

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва

«На правах рукопису»

УДК 655.335: 655.3.062.21

«До захисту допущено»

В. о. завідувача кафедри

_____ Тамара БЕЙЛАХ

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

зі спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

на тему: «Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням
відтворення кольору»

Виконала:

студентка II курсу, групи СТ-91мп

Бейлах Тамара Олегівна

Науковий керівник:

Доцент, к. т. н., доцент

Чепурна Катерина Олександрівна

Консультант з економічної частини:

Доцент, к. т. н.

Шендерівська Ліна Петрівна

Рецензент:

Доцент, к.т.н., доцент

Хохлова Розалія Анатоліївна

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»

Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ Тамара БЕЙЛАХ

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Бейлах Тамарі Олегівні

1. Тема дисертації: «Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору», науковий керівник дисертації Чепурна Катерина Олександрівна, доцент, кандидат технічних наук, затверджені наказом по університету від 03.11.2020 р. № 3201
2. Термін подання студентом дисертації «__» _____ 2020 р.
3. Об'єкт дослідження: процес трафаретного друку на різних поверхнях: папір, пластик, дерево; технології виготовлення сувенірної продукції.
4. Вихідні дані: відтворення графічної інформації на тонованих поверхнях при різних технологічних режимах трафаретного друку.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити:
 - а) Провести аналіз технологій для виготовлення сувенірної продукції;
 - б) Запроектувати поліграфічне підприємство;

- в) Зробити усі необхідні технічні, технологічні та економічні розрахунки;
- г) Розробити методику проведення досліджень;
- д) Розробити макет та провести експериментальні дослідження друку на різних поверхнях;
- є) Провести обробку експериментальних даних;
- ж) Сформулювати рекомендації для друку на різних поверхнях;
- з) Узагальнити всі результати роботи та зробити висновки по ній.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: спуски полос для виробів із текстилю, спуск полос для візиток, блок-схема процесу друку трафаретним способом на текстилі, блок-схема процесу друку тампонним способом, загальна блок-схема процесу друку цифровим способом, план виробничих приміщень рекламної агенції, вплив задрукованого матеріалу на показник світлоти L при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу, вплив задрукованого матеріалу на показник світлоти L при нанесенні корпоративного кольору на зразки з підкладом, вплив задрукованого матеріалу на показник колірного відхилення ΔE при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу, вплив задрукованого матеріалу на показник колірного тону ΔH при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу, вплив задрукованого матеріалу на показник оптичної густини D при нанесенні корпоративного кольору на зразки з підкладом, вплив задрукованого матеріалу на показник оптичної густини D при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу.

7. Орієнтовний перелік публікацій: «Фактори впливу на точність відтворення корпоративного кольору» міжнародна науково-технічна конференція студентів і аспірантів «Друкарство молоде-2020»

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видано	завдання прийнято
Економічне обґрунтування проекту	Шендерівська Л. П. доцент, к. т. н.		

9. Дата видачі завдання «__» _____ 20__ р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Промислове завдання	01.09.2020	
2	Вибір технологій друку	08.09.2020	
3	Вибір устаткування та витратних матеріалів	15.08.2020	
4	Розробка загальних блок-схем	01.10.2020	
5	Технологічні розрахунки	15.10.2020	
6	Формування маршрутно-технологічної карти	22.10.2020	
7	Проектування плану виробничого приміщення	05.11.2020	
8	Дослідницька частина	12.11.2020	
9	Економічна частина	26.11.2020	
10	Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	08.12.2020	
11	Здача на кафедру для рецензування	14.12.2020	

Студентка _____

Тамара БЕЙЛАХ

Науковий керівник дисертації _____

Катерина ЧЕПУРНА

РЕФЕРАТ

Тема дисертації «Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору». Вона складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота викладена на 91 сторінку друкованого тексту, який містить 12 рисунків, 31 таблицю та 7 додатків. Список літератури включає 34 найменування джерел.

Метою магістерської дисертації є визначення точності відтворення кольірних характеристик корпоративного кольору на різних матеріалах, з яких може бути виготовлена рекламно-сувенірна продукція, а також розробка проекту рекламної агенції з виготовлення сувенірної продукції.

В магістерській дисертації проведено дослідження відтворення кольору на різних поверхнях, проаналізовано отримані результати та розроблено рекомендації щодо друкарського процесу трафаретного друку пантонними фарбами на досліджуваних поверхнях.

Ключові слова: РЕКЛАМНО-СУВЕНІРНА ПРОДУКЦІЯ, ТРАФАРЕТНИЙ ДРУК, ТАМПОННИЙ ДРУК, ЦИФРОВИЙ ДРУК, ВІДТВОРЕННЯ КОЛЬОРУ, ПЛАН ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ, СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.

SUMMARY

The topic of the dissertation is "Advertising agency for the production of souvenirs with the color reproduction research". It consists of an introduction, 6 chapters, conclusions, a list of sources used and applications. The work is set out on 91 pages of printed text, which contains 12 drawings, 31 tables and 7 applications. The list of literature includes 34 names of sources.

The purpose of the master's dissertation is to determine the accuracy of reproduction of color characteristics of corporate color on various materials from which advertising and souvenir products can be made, also the development of an advertising agency for the production of souvenirs.

A research of color characteristics was conducted. Recommendations for the process of screen printing with pantone inks on the studied surfaces were developed.

Key words: ADVERTISING AND SOUVENIR PRODUCTS, SCREEN PRINTING, PAD PRINTING, DIGITAL PRINTING, COLOR REPRODUCTION, PRODUCTION SHOPFLOOR PLAN, COST OF PRODUCTION.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ.....	12
Висновки до розділу 1	16
РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ, УСТАТКУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛІВ	17
2.1 Вибір технологій друкування	17
2.2 Вибір друкарського устаткування	21
2.3 Вибір подрукарського устаткування	24
2.4 Вибір післядрукарського обладнання	28
2.5 Вибір витратних матеріалів.....	29
2.6 Загальні блок-схеми технологічних процесів виготовлення запроектованої продукції	37
Висновки до розділу 2	41
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	42
Висновки до розділу 3	45
РОЗДІЛ 4. ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ	46
4.1 Маршрутно-технологічна карта	46
4.2 Планування виробничих приміщень	48
Висновки до розділу 4	49
РОЗДІЛ 5 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	50
5.1 Огляд стану технології трафаретного друку на рекламно-сувенірній продукції	50
5.2 Методика проведення експериментальних досліджень	51
5.3 Результати досліджень	60
5.5 Рекомендації за результатами досліджень	69
Висновки до розділу 5	70
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	71
6.1 Розрахунок витрат на матеріали.....	71
6.2 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування.....	74
6.3 Розрахунок загальноновиробничих та загальногосподарських витрат	77

6.4	Розрахунок повної собівартості тиражу	78
6.5	Розрахунок відпускної ціни	78
6.6	Основні техніко-економічні показники проєкту	79
	Висновки до розділу 6	79
	ВИСНОВКИ	80
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
	ДОДАТКИ	85

ВСТУП

Рекламне агентство, яке часто називають креативним агентством — це бізнес, призначений для створення, планування та обробки реклами, а іноді й інших форм просування для своїх клієнтів. За допомогою засобів масової інформації здійснюється просування послуг або товарів клієнта шляхом привернення до них додаткової уваги. Нині набирають популярність агентства повного циклу, які у своєму арсеналі мають весь спектр рекламних послуг. Ці рекламні компанії, по суті, зі своїм виробництвом рекламної продукції та фахівцями у всіх областях виробництва. Рекламне агентство повного циклу прагне охопити всі можливі види реклами.

Одним із напрямів та послуг, які надає рекламна агенція є виготовлення рекламно-сувенірної продукції. Сувенірна продукція являється важливою складовою фірмового стилю, а це є однією з умов ефективної зовнішньої ідентифікації та основою успішної діяльності. Сьогодні, в Україні спостерігається зростання ринку рекламно-сувенірної продукції. Перспективи цього сегмента ринку досить непогані, всупереч високій конкуренції. Наприклад, кожна компанія бажає бути впізнаваною, одним із легких та ефективних способів досягнути цього є розроблення корпоративного стилю та втілення його у життя (забезпечення персоналу компанії відповідною корпоративною формою та канцелярією; на різних заходах (лекціях, вебінарах, корпоративах, тощо) учасникам вручати різного роду продукцію з логотипом чи айдентикою компанії). Сам факт вручення та отримання подарунків-сувенірів викликає позитивні емоції і сприяє створенню атмосфери для ділового спілкування.

Частіше всього підприємства на запит виготовлення рекламно-подарункової продукції пропонують такі послуги як друк на тканині (одяг: футболки, бейсболки, світшоти, фартухи, форма, сумки та ін.), друк на канцелярії, посуді, виготовлення наклейок, магнітів, значків, друк на різних пакетах, календарі, блокноти, друк на кульках тощо.

Актуальність теми. Сучасні споживачі поліграфічної продукції ставлять перед підприємствами високі вимоги до якості готової продукції, а разом з тим і до всього поліграфічного виробничого процесу. Перше, на що клієнт звертає увагу – це колір, його точність і якість відтворення відповідно до оригіналу. Тому дані дослідження, які проводились у ході виконання магістерської дисертації відіграють важливу роль, як для поліграфічного процесу та репутації підприємства, так і для споживачів поліграфічної продукції.

Метою дослідження є визначення точності відтворення кольірних характеристик корпоративного кольору на різних тонованих матеріалах, з яких може бути виготовлена сувенірна продукція; розробка проекту рекламної агенції з виготовлення сувенірної продукції.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

- проаналізувати сучасні технології для виготовлення сувенірної продукції;
- розробити методику проведення досліджень на різних поверхнях;
- провести обробку експериментальних даних; виконати аналіз отриманих результатів;
- розробити практичні рекомендації для забезпечення ідентичності відтворення кольору на різних поверхнях.

Об'єкт дослідження. Процес трафаретного друку на різних поверхнях: папір, пластик, дерево.

Предметом дослідження є відтворення кольору на тонованих поверхнях.

Методи дослідження. аналітичний, розрахунковий, прогнозування.

Дослідження кольірних характеристик: Lab, LCH, ΔE, ΔH, D. Опрацювання експериментальних даних дослідження здійснювалось за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено рекомендації щодо друкарського процесу трафаретного друку пантонними фарбами на світлих поверхнях, на які можна наносити один шар пантонної фарби; на темні та прозорі матеріали необхідно додатково наносити шар білої фарби для забезпечення

правильною кольоропередачі та інтенсивності кольору. Запроектовано рекламну агенцію з виготовлення сувенірної продукції.

Публікації. «Фактори впливу на точність відтворення корпоративного кольору» міжнародна науково-технічна конференція студентів і аспірантів «Друкарство молоде-2020»

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 91 сторінку друкованого тексту, який включає 12 рисунків, 31 таблицю, 7 додатків та список джерел на 34 літературних найменування.

РОЗДІЛ 1. ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

Сувенірна продукція – це набір елементів фірмового стилю підприємства чи організації, призначений для дарування з наступним повсякденним використанням. Така продукція розрахована на масового клієнта та, частіше всього, замовлення надходять у великих обсягах, через це їй повинна бути притаманна універсальність і економічність. Такі предмети як футболки, сумки, прапорці, флешки, канцелярія презентують потенційним споживачам у ході проведення відповідних заходів. Такими прийомами підприємства чи організації привертають до себе увагу, стають впізнаваними. Дана реклама є ненав'язливою, не викликає роздратування, а самі сувеніри виконують рекламну, асоціативну, психологічну та інші функції.

Однією із переваг рекламної поліграфічної продукції є її відносна дешевизна та інформативність, також це може бути хорошим доповненням до рекламних кампаній в засобах масової інформації. Іншою перевагою рекламної поліграфії є тривалий час взаємодії з потенційним споживачем (необхідна інформація на продукції зберігається до тих пір, поки вона не стане в пригоді).

Нанести необхідну інформацію можна на велику кількість сувенірних товарів, це може бути: канцелярія, посуд, вироби з текстилю (футболки, бейсболки, шопери), паперова продукція (блокноти, візитки, календарі, щоденники та ін.), магніти, значки, брелки, прапори, парасолі тощо.

Сувенірну продукцію на сьогодні поділяють на такі види:

- 1) Масовий вид сувенірної продукції або промо-сувеніри. Їхнє призначення – це формування позитивного ставлення до підприємства чи організації. Вважається, що такі сувеніри приносять більше користі, ніж рекламні листівки та буклети. Сюди відносять блокноти, календарі, значки, ручки, брелки та запальнички, флешки, підставки під чашки тощо.
- 2) Бізнес-сувеніри. Такі сувеніри презентують в якості подарунків клієнтам, працівникам або постійним партнерам. До цього виду відносять настільне та письмове приладдя, дорогі ручки, перекидні календарі, брендові записники,

щоденники тощо. Бізнес-сувеніри є важливою частиною стилю організації, ефективним засобом підтримки іміджу підприємства перед партнерами, замовниками чи клієнтами. Факт наявності сувенірної продукції впливає на свідомість споживача.

- 3) VIP-подарунки. Такі сувеніри дарують авторитетним представникам компаній-партнерів, високопосадовцям на ділових зустрічах. Сувеніри VIP-класу виготовляють з матеріалів високої якості. VIP-подарунки, як правило, замовляють невеликими накладками. Сфера їх застосування обмежена, оскільки вони дорогі та індивідуального призначення [1].

Можна сміливо стверджувати, що використання сувенірної продукції є ефективним засобом для створення позитивного враження споживача. З кожним роком все більше компаній, підприємств, агентств розробляють та замовляють для себе такого роду продукцію, з цього слідує, що затребуваність у виготовленні рекламно-сувенірної продукції нині зростає.

Для проектування рекламної агенції та технологічних процесів було запропоновано ряд сувенірної поліграфічної продукції. В табл. 1.1 наведено технічні характеристики кожного виду продукції.

Таблиця 1.1 – Промислове завдання

№	Тип продукції	К-сть назв на рік	Формат, частка аркушу, см	Обсяг, фіз. друк. арк.	Обсяг, умовн. друк. арк.	Тираж, тис. прим.	Ілюстративність, %	Фарбовість
1	Футболка	200	15×15/1	1	0,041	0,5	100	2
2	Сумка-шопер	500	30×30/1	1	0,166	0,2	100	4
3	Меню	30	21×29,7/1	1	0,1155	0,5	100	4+0
4	Чашка	180	9×9/1	1	0,015	0,2	100	4
5	Дерев'яний брелок	70	6×4/1	1	0,0044	0,1	100	1
6	Ручка	300	10×4/1	1	0,0077	1	100	2
7	Візитка (5×9 см)	100	30×42/24	0,083	0,0193	0,5	100	2+2
8	Постер	500	29×42/1	1	0,225	0,3	100	4+0

На основі розробленого промислового завдання, наведеного у табл. 1.1, важливим етапом у проектуванні поліграфічного підприємства є виконання розрахунків обсягу продукції у фізичних друкарських аркушах набору та друку, умовних аркушах набору, друкованих і приведених аркуше-відбитків, формо-приладок. Розрахункові дані занесено у розгорнуте промислове завдання, що наведено у таблиці 1.2. Запроектовано три методи друку для виготовлення запланованої продукції, а саме трафаретний для текстильних виробів (футболки, сумки), тампонний для об'ємної сувенірної продукції (чашок, ручок, брелків) та цифровий для візиток, меню і постерів.

Таблиця 1.2 – Розгорнуте промислове завдання

№	Друкованих арк.-відбитків, тисяч	Приведених друк.арк.-від- битків, тисяч	Аркуше- прогонів, тисяч	Формо- приладок, одиниць	Одиниць продукції, тисяч
1	100	4,1	100	400	100
2	100	16,6	100	2000	100
3	15	1,732	15	-	15
4	36	0,54	36	720	36
5	7	0,031	7	70	7
6	300	2,31	300	600	300
7	100	0,96	100	-	50
8	500	112,5	500	-	500

Для футболок, сумок та візиток були розроблені електронні спуски шпальт, які наведені на рисунку 1.1. Електронний спуск шпальт являє собою цифровий процес розстановки смуг на друкованій формі. Від звичайного ручного монтажу електронний спуск відрізняється не лише економією матеріалів і часу, але й більш високою точністю приведення. У той час як при ручному монтажі повинні монтуватися всі кольороподілені фотоформи для кожного друкарського аркуша окремо, при електронному спуску сторінок потрібно тільки один раз зробити спуск смуг з усіма необхідними елементами майбутнього друкарського аркуша і використовувати його далі, як шаблон.

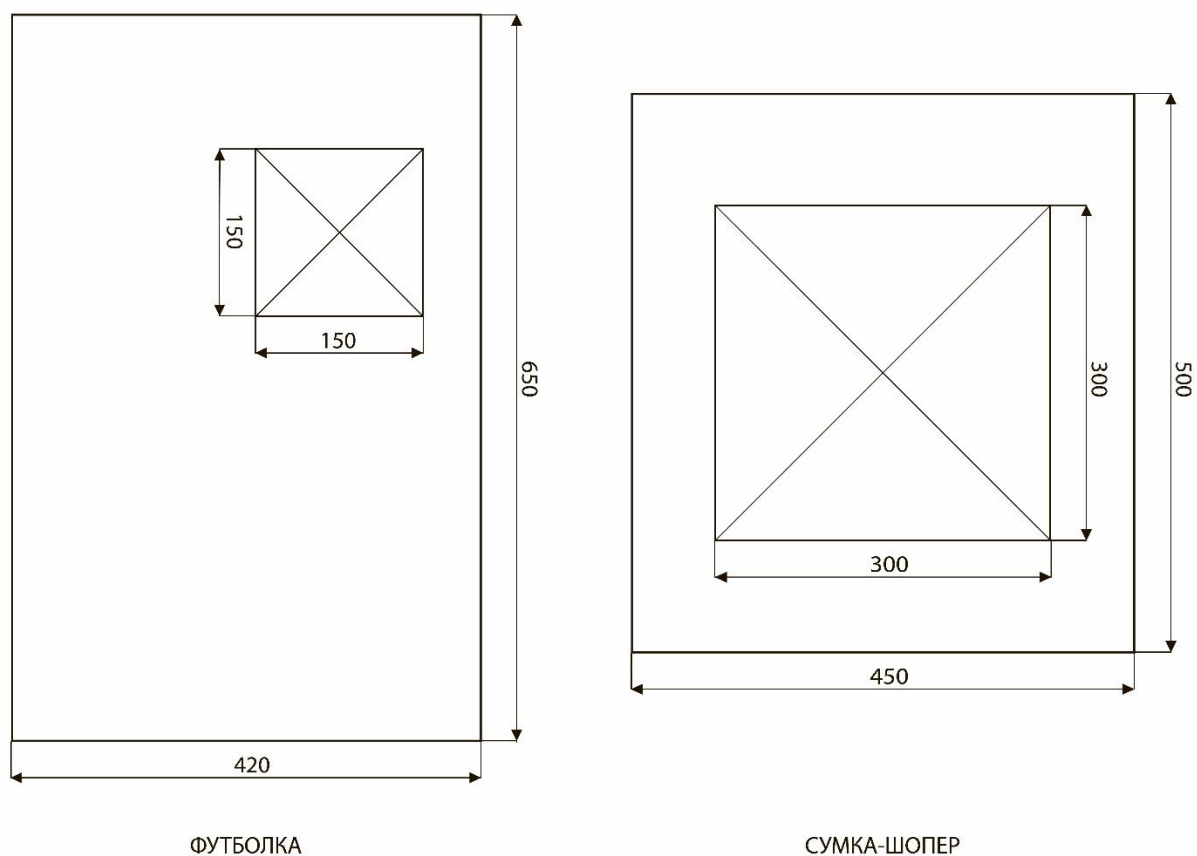


Рисунок 1.1 – Спуски полос для виробів із текстилю

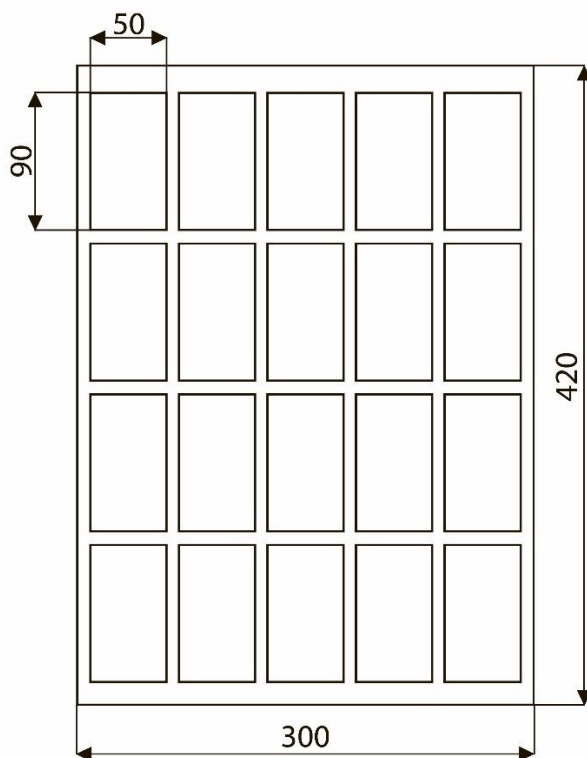


Рисунок 1.2 – Спуск полос для візиток

Висновки до розділу 1

Отже, було описано що являє собою реламно-сувенірна продукція, її функції, затребуваність. Виділено основні види сувенірної продукції: масові, бізнес та VIP. Масовий вид або промо-сувеніри характеризується тим, що завжди присутнє використання логотипу, їх дарують на виставках, конференціях, воркшопах, семінарах. Бізнес-сувеніри дарують клієнтам та працівникам, надійним партнерам. VIP вид сувенірної продукції – це так звані подарунки класу VIP або представницькі сувеніри. Їх дарують на ділових зустрічах. Було запроектовано вісім одиниць різнопланової сувенірної продукції, яка виготовляється рекламним підприємством, наведено їх характеристики, розроблено розгорнуте промислове завдання та побудовані спуски полос для трьох із запроектованих одиниць.

РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ, УСТАТКУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛІВ

2.1 Вибір технологій друкування

Так як, до рекламно-сувенірної продукції відносяться вироби, які характеризуються різною формою та матеріалом їх поверхні, відповідно необхідно використовувати різні технології нанесення інформації, для кращого досягнення результату. Проаналізувавши існуючі рекламні агентства в Україні та їх технології для нанесення інформації на рекламно-сувенірну продукцію, використовуються такі методи друку: трафаретний, тампонний, сублімаційний, термотрансферний, цифровий, УФ-друк, та такі технології як тиснення, лазерне гравіювання тощо.

Трафаретний друк є досить поширеним серед поліграфічних підприємств, які займаються виготовленням рекламно-сувенірної продукції. Даний метод друку вважається універсальним, адже зображення можна перенести практично на будь-які матеріали, а також вже на готові вироби (футболки, посуд, годинник, диски, будь-які упаковки, радіотехніку тощо). Виготовлення поліграфічної продукції, такої як візитки, буклети, постери, стікери, канцелярія вигідно друкувати трафаретним методом.

В цієї технології є ряд переваг:

- простий технологічний процес перенесення малюнка;
- недороге обладнання і комплектуючі для друку;
- широкі можливості і робота з будь-якими матеріалами;
- довговічність малюнка, стійкість до впливу;
- яскравість фарб;
- можливість використовувати нестандартні кольори: пантон, золотий, срібний, бронзовий.
- вибір у широких межах формату;
- економічність [2].

Із запроектованих одиниць промислового завдання трафаретним методом друку можна було б задрукувати футболку, сумку-шопер, чашку, візитки, постер.

Тампонний друк — спосіб офсетного друку, який використовується для нанесення зображень на нерівні, зігнуті поверхні промислових виробів та сувенірної продукції. Саме цей метод найчастіше використовують при виробництві корпоративних сувенірів з нанесенням фірмового логотипу, брендування. Тамподрук дозволяє наносити зображення практично на будь-які види поверхні (в тому числі на гладкі, рельєфні поверхні та такі, що погано вбирають фарбу) – пластик, скло, дерево та метал. Дана технологія є однією з найбільш розповсюджених для нанесення логотипу.

Матеріали, призначені для друку:

- ручки, запальнички, брелки, флеш-карти;
- бізнес-подарунки, сувеніри для офісу;
- новорічні кулі – скло або пластик;
- чашки, чарки, келихи, вироби зі скла та кераміки;
- вироби із металу;
- вироби з дерева.

Переваги тамподруку:

- деталізація графіки на неплоских і важкодоступних місцях;
- швидкість друку продукції навіть при значних тиражах;
- якісне нанесення деталізованого зображення;
- точність відтворення;
- здатність замінити інші технології – тамподрук вважається повноцінною і більш вигідною альтернативою гравірування, тиснення;

У тамподруку є недолік – надмірно викривлені поверхні слабо піддаються обробці. Також не можна працювати з малюнками великих розмірів. Максимальна ширина зображень на ручках – 55 мм, висота – 7-10 мм. На більших предметах (чашках, попільничках) малюнок може досягати розмірів 80×60 мм [3].

Із запроектованих одиниць промислового завдання тампонним друком можна нанести зображення на чашку, дерев'яний брелок та ручку.

Сублімація – це спосіб перенесення високоякісних повноколірних зображень фотографічної якості на текстиль та не тільки. Сублімації папір має специфічне покриття, володіє порами, які на етапі друку поглинають фарбу, а потім, на етапі перенесення, віддають її матеріалу. При нагріванні чорнило переходить з твердого стану в газоподібний і проникає в структуру матеріалу і міцно закріплюється у волокнах. Сублімація – це перенесення зображення без плівки, на матеріалі залишається тільки фарбовий пігмент. Такі зображення характеризуються дуже високою стійкістю до експлуатації і прання. Вироби, з сублімаційним принтом, можна без носити і прати в пральній машині при 30-40 градусах, гладити з виворітного боку.

Термотрансфер – це ще один із способів перенесення високоякісних повноколірних на матеріали. За допомогою цієї технології можна отримати майже безмежні можливості для своєї творчості або декору готових виробів. Першим етапом технології є друк на термотрансферному папері. Папір являє собою двошаровий лист. Верхній шар – тонка, чутлива до впливу температури плівка. Нижній шар – щільна паперова підкладка, яка до нагрівання утримує плівку, а при нагріванні відокремлюється від неї і відділяється, а плівка залишається на матеріалі [4].

Наявність плівки може бути в деяких випадках плюсом, вона ущільнює матеріал, надає напівглянцеву, з невеликим блиском текстуру. Однак, бувають і протилежні ситуації, коли необхідно отримати рівне зображення лише за рахунок фарби. Таке зображення не тільки дозволяє зберегти в абсолютно незмінному вигляді текстуру матеріалу, але і стійкість такого фарбування волокон матеріалу значно вища, ніж у плівки.

Матеріали, які підійдуть для нанесення термотрансферного зображення. Це можуть бути будь-які бавовняні тканини. Можуть бути синтетичні тканини, поліестер (головний критерій для синтетики – це здатність витримати високу температуру прасування протягом хоча б хвилини). Матеріали обов'язково повинні бути світлих

відтінків – ідеальна передача кольору можлива тільки на білий колір, але так само будь-які ніжні, пастельні відтінки.

У сублімації є практично єдине, але суттєве обмеження – підходять синтетичні тканини, з вмістом поліестеру не менше 50%. Чим більше в складі синтетики, тим яскравіший і міцніший буде відбиток. Крім того, матеріал, як і для термотрансферу, повинен витримувати високий нагрів – до 200 °С. Ідеально підходить синтетичний 100% поліестер, хоча і інші синтетичні тканини відмінно справляються із завданням, тому що температура плавлення поліестеру приблизно 260 °С.

Із запроєктованих одиниць промислового завдання даними способами можна задрукувати футболку, сумку.

Ультрафіолетовий друк — це підвид струминного друку, популярна технологія в широкоформатній поліграфії. Особливістю УФ-друку є використання спеціальних чорнил, які під впливом ультрафіолету застигають і зберігають свій колір, насиченість і точність. Отримані зображення стійкі до впливів зовнішнього середовища, не вигорають на сонці, не змиваються водою. Також фарби, які використовуються для друку є екологічними та не шкодять здоров'ю. За допомогою цієї технології можна наносити зображення на широкий спектр матеріалів: скло, дерево, пластик, картон, папір, текстиль, кераміка, металеві вироби тощо.

Із запроєктованих одиниць промислового завдання даними способами можна задрукувати футболку, сумку, дерев'яний брелок, візитки, постер.

Безумовно для сувенірної та рекламної варто розглянути також цифровий метод друку. Для досягнення успіху необхідно розуміти яке важливе місце посідає якісна поліграфія. Оптимальний варіант для невеликих тиражів та термінового друку – це цифрове рішення. Цифровий друк забезпечує високу якість, оперативність та надає замовникам широкий асортимент послуг. Основною перевагою є ще й те, що дана технологія дозволяє швидко вносити зміни після друку кожного примірника. Порівнюючи цифровий з офсетним друком, внесення змін (зображення, текст) в якому неможливі або не вигідні та дуже трудомісткі. Афіші, буклети, каталоги, листівки, етикетки, візитки та багато інших цікавих поліграфічних виробів можна отримати за допомогою цифрового друку.

Отже, для рекламної агенції та продукції, яка планується виготовлятися, обираємо: цифровий, трафаретний і тампонний методи друку. Було обрано саме ці технології, тому що трафаретний спосіб – універсальний: є можливість друку на різноманітних матеріалах, готових виробах, тоді як сублімація й термотрансфер опираються на склад задруковуваного матеріалу. Тампонний спосіб було обрано для замовлень пов'язаних з об'ємними задруковуваними поверхнями, які є досить затребуваними серед сувенірної продукції.

Цифрова друкарська машина необхідна в рекламній агенції для нанесення інформації на вироби з паперу, картону, виготовлення невеликих накладів в короткі терміни. Більш крупні замовлення, можна виготовити за допомогою трафаретного методу, що буде відносно економніше.

2.2 Вибір друкарського устаткування

На запроектовані одиниці промислового завдання зображення буде наноситись трафаретним методом на футболки, сумки-шопери, тампонним на чашки, ручки, дерев'яні брелки, цифровим на меню, візитки та постери.

Із існуючих видів трафаретних друкарських машин проведемо порівняльну характеристику між плоскодрукарськими машинами карусельного типу, адже планується багатофарбовий друк на текстильних виробах (табл. 2.1)

Для друку продукції на підприємстві, що проектується обрано напівавтоматичну трафаретну друкарську машину, карусельного типу M&R SPORTSMAN EX5070, через велику наявність робочих столів, оптимальний формат задруковування, порівняно з Vastex ROQprint NANO, яка відрізняється досить високою продуктивністю (через те, що автоматизована), проте діапазон задруковування невеликий, що значно обмежить можливості прийому замовлень. Перевагою друкарської машини Schulze HAT 5070/4/1 є великий діапазон форматів друку, проте продуктивність виконання роботи на M&R SPORTSMAN EX5070 буде вищою при багатофарбових замовленнях з додатковими функціями (наприклад, лакування).

Недоліком Mismatic New Jolly Matic є відсутність діапазону задруковування, та в порівнянні з M&R SPORTSMAN EX5070 менша кількість робочих столів.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики друкарських трафаретних машин [5, 6, 7, 8]

Характеристика	Марка друкарського устаткування			
	Schulze HAT 5070/4/1	M&R SPORTSMAN EX5070	Vastex ROQprint NANO	Mismatic New Jolly Matic
Кількість друк. столів/кольорів	4/4	8/6	10/4	6/4
Макс. формат, см	80×100	50×70	30×30	50×70
Мін. формат, см	30×40	30×40	20×20	50×70
Категорія	Напівавтомат	Напівавтомат	Автоматична	Автоматична
Продуктивність од/год,	-	-	1200	600

Для друку чашок, ручок та дерев'яний брелків було обрано тампонний метод друку. Щодо устаткування, варто підібрати багатоколірну машину для виконання замовлень різного типу, в нашому випадку, друк накладу чашок та ручок. Перевагою також буде автоматизованість обладнання, для вищої продуктивності роботи. Розглянемо декілька варіантів та порівняємо їх технічні характеристики (табл. 2.2).

Із розглянутих друкарських машин для тамподруку було проаналізовано їх технічні характеристики та обрано Winon WN-137E через найвищий показник продуктивності роботи, формати площі друку, закриту ракульну систему (в закритій фарбовій системі не відбувається контакту з повітрям. В результаті чого розчинник не буде випаровується і в'язкість фарби залишиться незмінною протягом довшого проміжку часу ніж у відкритій).

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики друкарських тампонних машин [9, 10, 11, 12]

Характеристика	Марка друкарського устаткування			
	Winon WN-137E	Toprint TP-250S4	Technical Industrial TIC-187SD	KENT PROMOTOR 4
Тип станка	напіваавтомат	напіваавтомат	напіваавтомат	Напіваавтомат з можливістю повної автоматизації
Тип приводу	пневмо	пневмо	пневмо	сервопривід
Фарбовість	4	4	4	4
Ракельна система	закрита	відкрита	відкрита/закрита	закрита
Макс. формат кліше, мм	150×300	100×250	100×300	100×250
Розмір чаші, мм	d 135	d 90	d 75	d 90
Макс. площа друку, мм	110×150	125×60	75×125	125×60
Макс. висота виробу, мм	200	290	210	210
Швидкість друку, од./год	800	700	550	720

Цифровим методом друку можна виготовляти найрізноманітнішу продукцію – комерційну, етикетково-пакувальну, книжково-журнальну, сувенірну, рекламну. Великою перевагою цифрового друку – можливість виготовляти малі тиражі. У традиційних технологіях, наприклад, офсетній, частка собівартості відбитка припадає на додрукарські процеси. Тому чим більший наклад, тим нижча вартість однієї одиниці продукції. У цифрового ж друку такого етапу немає, тому він рентабельний для друку малих тиражів. Саме цифрова технологія друку стане ідеальним варіантом для підприємства, яке займається виготовленням поліграфічної рекламної продукції невеликих партій. Із промислового завдання цифровим друком буде друкуватись наклад постерів, візиток та меню. Було розглянуто ряд цифрових друкарських машин, проведено порівняльну характеристику їх технологічних характеристик (табл. 2.3) та

обрано Canon imagePRESS C10010VP через великий діапазон форматів друку, щільності задруковуваних матеріалів, високу роздільну здатність. Хоч показник швидкості друку, порівняно з іншим наведеним устаткуванням, не є найбільший, продуктивність роботи при ньому є досить високою. Для рекламної агенції, де друк відбувається на різноманітних матеріалах, показники щільності носія та площі задруковування в пріоритеті.

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики друкарських цифрових машин [13, 14, 15, 16]

Характеристика	Марка друкарського устаткування			
	Canon imagePRESS C10010VP	HP Indigo press 7900	Xerox Versant 3100 Press	XEIKON 9600
Технологія друку	Електрографія	Електрографія	Лазерна	Лазерна
Кількість кольорів	5	від 4 + 4 до 7 + 7	5	5
Макс. розмір друку, мм	Стандартний папір: 323×482,7 Довгий папір: 320,6×1295	330×482	330×660	320–513 (ширина рулона)
Щільність носія, г/м ²	60-400	60-350	52-350	40-350
Швидкість друку, стор./хв	100	120-240	100	100-290
Роздільна здатність, dpi	2400×2400	812 i 1219, при 8 bit, 2438×2438 (dpiHDI)	2400×2400	1200×3600

2.3 Вибір додрукарського устаткування

Під додрукарськими технологіями виготовлення поліграфічної продукції розуміється обробка текстової та ілюстративної інформації, верстка сторінок, кольороподіл, кольоропроба, спуск шпальт та виготовлення друкарських форм.

Процес обробки тексту виконується для того, щоб вихідна текстова інформація була подана до друку з дотриманням граматичних правил і відповідала стандартам оформлення (міжрядкові інтервали, кегль та гарнітура шрифту тощо).

Кольороподіл проводиться для поділу зображення на основні кольори, в результаті чого, для кожного кольору друк відбувається окремою друкарською формою. Завданням растровання є моделювання великої кількості відтінків зображень і забезпечення гарного переходу від одного кольору до іншого.

Кольоропроба необхідна для оцінки якості багатофарбового зображення.

Електронний спуск сторінок являє собою цифровий процес розміщення сторінок (полос) на майбутній формі за такою схемою, яка дозволяє після друкування і фальцювання отримати зошити з послідовним розташуванням сторінок. Від звичайного ручного монтажу електронний спуск сторінок відрізняється економією матеріалів і часу, а також високою точністю приведення.

Виготовлення друкарських форм необхідно для багаторазового одержання друкарських відбитків.

Для виконання ряду додрукарських операцій слід підібрати персональний комп'ютер та відповідне програмне забезпечення. Порівняльна характеристика технічних характеристик ПК наведена в таблиці 2.4. Серед наведених ПК кращими характеристиками володіє Apple iMac Pro.

Таблиця 2.4 — Технічні характеристики персональних комп'ютерів [17, 18, 19]

Характеристика	Марка устаткування		
	Apple iMac Pro	HP Pavilion All-in-One	Asus Z272SDK-BA062R Black
Процесор	Intel Xeon W	Intel Core i5-8400T	Intel Core i7-8700T
Кількість ядер	14	6	6
Частота процесора, ГГц	2,5 – 4,3	1,7 – 3,3	2,4 – 4,0
Об'єм оперативної пам'яті, ГБ	128	8	32
Ємність накопичувача, ТБ	2	1	2 (+ 512 ГБ)
Кількість USB портів	4	5	5
Дисплей, діагональ	Retina 5K, 27"	27" IPS	27"

Наступним етапом після виготовлення макетів для дурку є виготовлення друкарських форм. Якість форми трафаретного друку характеризується такими показниками: репродукційно-графічні властивості, стабільність її розмірів в процесі друкування, тиражестійкість. Ці показники залежать від способу виготовлення форм і складу копіювального шару.

Прямий спосіб виготовлення форм – найбільш простий, дешевий, завдяки великій площі адгезійного контакту копіювального шару з сіткою володіє достатньо високою тиражестійкістю (до 50 тис. відб.). При цьому тиражестійкість може бути підвищена за рахунок хімічної металізації форм з подальшим електролітичним нарощуванням більш зносостійкого металу до потрібної товщини.

Непрямий спосіб виготовлення форм забезпечує значно кращі репродукційно-графічні характеристики як друкарської форми, так і відбитку. Проте через малу площу адгезійного контакту, форми мають у декілька разів меншу тиражестійкість (5-7 тис. відб.). Крім того, дана технологія складніша і дорожча за прямий спосіб.

Комбінований спосіб виготовлення форм поєднує основні переваги двох наведених вище способів. Рівна робоча поверхня копіювального шару і хороше закріплення його на сітці забезпечує підвищену тиражестійкість (10-15 тис. відб.) і достатньо високу графічну точність. Обираємо комбінований спосіб виготовлення форм.

Щодо тамподруку, металеві пластини покриваються копіювальним шаром, потім на них з фотоформи експонується зображення. Після проявлення зображення відбувається витравлювання друкованих елементів за допомогою хімічних розчинів.

На фотополімерних пластинах після експонування пробільні ділянки залишаються, а друкарські вимиваються водою або спеціальним розчином, утворюючи поглиблення в ході проявлення.

Фотовивід планується виготовляти на замовлення, як для трафаретної, так і для тампонної технології.

Проаналізуємо технічні характеристики копіювальних рам для виготовлення трафаретних форм (табл 2.5). Представлені копіювальні рами практично схожі за своїми характеристикам, тому вибір буде залежати від формату рами, що експонується. Найближчі показники у першій копіювальній рамі GRAFOPRINT SBDA750, тому було обрано саме її.

Таблиця 2.4 — Технічні характеристики копіювальних рам [20, 21, 22]

Характеристика	Марка устаткування		
	GRAFOPRINT SBDA750	NuArc First Light	NuArc MSP 3140 Multi-Spectrum
Макс. розмір зображення, мм	750×650	580×790	790×1020
Конструкція	Настільна, верхнє розташування лампи	Настільна	Настільна, нижнє розташування лампи
Вакуумна система	2-х ступенева (0-0,08 Мпа)	+	+
Джерело випромінювання	Металогалогенна лампа	УФ-флуоресцентні лампи	Металогалогенна ультрафіолетова лампа

Промивні кабінки потрібні для очищення рам від емульсії. Обрана кабіна виготовлена з металу на жорсткій металевій конструкції. На дні ванни знаходиться дерев'яна сітка для фіксації трафаретних форм під необхідним кутом. Кабіна повністю герметична і має злив в каналізацію.

Пристрої для експонування кліше для тампоного друку бувають з механічним або вакуумним принципом. Вакуумний принцип кращий, тому що він забезпечує більш точний контакт діапозитива з фотополімерною пластиною, особливо під час відтворення дрібних елементів, в тому числі і растрових. В якості джерела світла експонувальні пристрої обладнані частіше трубчастими УФ-лампами.

В таблиці 2.5 наведені технічні характеристики експокамер для виготовлення кліше. Серед трьох одиниць, кращі показники у Winon WSS-400, а саме більший діапазон розмірів виготовлення кліше та наявність вакуумного притиску, який сприяє більш точному проявленню дрібних елементів.

Таблиця 2.5 — Технічні характеристики експокамер [23, 24, 25]

Характеристика	Марка устаткування		
	Winon WSS-400	Nisaya UV-300	Stels 10
Макс. довжина експонування, мм	410	265	260
Макс. ширина експонування, мм	240	200	100
Кількість ламп	5	6	10
Вакуумний притиск	є	відсутній	відсутній

2.4 Вибір післядрукарського обладнання

Тунельна сушка KN 75300U використовуються для остаточної просушки трансферів, текстильних виробів, тканини і футболок, з нанесеними зображеннями способом трафаретного друку. Просушка виробів здійснюється з використанням гарячого повітря. Дана сушка оснащена 8 обігрівачами з радіаторами, які нагрівають повітря, що йде в тунель.

Тунель також оснащений вентиляторами, які забезпечують рух повітря всередині зони нагріву. Повітря всмоктується з робочої зони, нагрівається до заданої температури і повторно закачується для нагріву.

Пристрій має можливість регулювати швидкість руху транспортерної стрічки. Кришка тунелю покрита шаром теплоізоляції товщиною 8 см, що значно покращує економічність тунелів. Максимальна висота предмета, що сушиться в обраній машині становить 13 см, ширина транспортувальної смуги – 75 см, довжина зони, що нагрівається – 300 см, діапазон температур: 0-250°C [26].

Для розрізки віддрукованих аркушів під необхідний формат використовують різальні машини. В таблиці 2.6 наведено технічні характеристики обладнання різних виробників.

В результаті порівняння наведених у таблиці модулів була обрана гільйотина електрична Boway BW-4606 V7, завдяки тому, що обладнання є автоматизованим це значно пришвидшить процес післядрукарської підготовки, в порівнянні з ручними

різаками. Необхідні операції є автоматизованими, наприклад, автоматичне управління притиском відповідно до висоти стопи чи автоматизована і безпечна система зміни ножа. Це зменшує ризик нещасних випадків при роботі з однією із найнебезпечніших машин на поліграфічному підприємстві.

Таблиця 2.6 — Технічні характеристики різальних машин [27, 28, 29]

Характеристика	Марка устаткування		
	Boway BW-4606 V7	Різак Dahle 846	Різак Cutstream HQ 451
Макс. довжина різку, мм	460	430	450
Глибина столу, мм	460	430	-
Товщина стопи, мм	60	60	1,5
Вид різача	Гільйотина електрична	Гільйотина механічна	Стабельний

2.5 Вибір витратних матеріалів

Після проведеного аналізу поліграфічного ринку, порівняння обладнання різних виробників було запроектовано відповідні витратні матеріали для виготовлення одиниць промислового завдання.

Трафаретна друкарська форма (ТДФ) представляє з себе раму з натягнутою особливим чином сітчастою тканиною, яка потім покривається світлочутливою речовиною і піддається експонуванню. При експонуванні фоточутливого шару під ультрафіолетовим світлом відбувається затвердіння (полімеризація) незакритих діапозитивів місць друкованої форми, так що ці місця перестають бути розчинними. Неекспоновані місця залишаються розчинними.

ТДФ після відповідного процесу відновлення може використовуватися багаторазово. Натягнення сітки здійснюється на алюмінієві або дерев'яні рами. Для друку накладу буде використовуватись саме алюмінієві рами. Рами з алюмінію мають таку ж прямокутну форму, як і рами з дерева. Вага конструкції значно легше, а ціна - дешевше. Металева рама не деформується під впливом хімічних компонентів, прекрасно зберігає геометричну форму і може використовуватися багаторазово.

Однак, натяг сітки на металеву раму здійснюється за допомогою спеціалізованого обладнання – пневматичного або механічного натяжної столу, так як ступінь натягу значно більший, а розподіл – рівномірніший. Для контролю натягу сітки на алюмінієвій рамі використовується тензометр. Оптимальним рішенням в плані відповідності ціна-якість будуть алюмінієві рами, що володіють рядом переваг:

- Алюміній – легкий і доступний матеріал.
- Легко пиляється, ріжеться і піддається зварюванню.
- Забезпечує необхідну жорсткість для натягу рами.
- Матеріал у вигляді порожнистих профілів квадратного (або прямокутного) перетинів відмінно зберігає задану геометрію.
- Завдяки оксидній плівці практично не схильний до хімічного впливу основних реагентів, який використовуються в процесі підготовки трафаретів і друку.

У сучасних сітках для трафаретного друку натуральні волокна замінюють штучним синтетичним матеріалам (поліефірні, поліамідні, іноді поліпропіленові волокна), а кручена нитка змінилася моноволоком. Поліамідні волокна відрізняються високою стійкістю до мікроорганізмів і органічних розчинників, пружністю, легкістю, міцністю. На поліграфічному ринку представлені сітки з таких матеріалів: капрон, перлон, дедерон, нейлон-6. Поліефірні волокна практично не мнуться, стійкі до світла та хімії, цвілі і гнилі.

Сітки нумеруються залежно від кількості ниток на сантиметр (від двох до двохсот). Найбільше застосування знайшли сітчасті полотна 77-180 ниток/см. По категоріях діляться (по товщині ниток) на: Т — напівважка, HD — важка, М — середня, S — легка категорія. Номер сита вибирається виходячи із завдань з нанесення малюнка.

Отже, сітка для трафаретного друку. Визначимо на що, власне, впливає вибір основного параметра сита – його номера.

Перш за все на:

- продруковуваність тонких ліній і напівтонових зображень;
- чіткість краю друкарських і пробільних елементів відбитка;
- максимальну швидкість друку;
- товщину шару відбитка;
- отримання спеціальних ефектів;
- яскравість і насиченість фарб;
- поглинання фарби підкладкою;
- висихання фарби.

При друці растрових робіт номер сітки повинен бути узгоджений з лініатурою растру. При роботі з сольвентними фарбами слід використовувати сітки до 120-140 номерів. Для УФ-фарб потрібні високолініатурні сітки, що забезпечують нанесення строго нормованої кількості фарби. Зазвичай, при роботі з УФ-фарбами потрібно застосовувати 150-200 номерів – сіток вищих лініатур на нашому ринку поки немає. Для роботи з сітками великих номерів потрібні автоматичні або напіваавтоматичні трафаретні машини. Так як, одним із важливих моментів для кожного підприємства є задовольнити вихідним результатом замовника, а саме хорошою якістю, обираємо сітку з великою кількістю ниток на сантиметр, щоб була можливість чіткого продрукування дрібних елементів та відтворення тонових зображень. Лідером на ринку трафаретних сіток вважається компанія Sefar.

Використання натяжних верстатів на підприємстві дасть змогу отримати оптимальний натяг сітки, що має вирішальне значення для кількості і якості продукції, виготовленої трафаретним способом друку. Якщо матеріал погано натягнутий, то можлива зміна розмірів малюнка і відмінність контурів під час друку.

Для натягу сітки на формні рами обрана пневматична натяжна система Max Newton. Система складається з пневматичних вузлів із захватами по кожній стороні для кріплення тканини. Контроль натягу проводиться в двох напрямках. Спеціальне зносостійке покриття захватів запобігає ковзанню тканини при виконанні робіт, а м'якість затискачів зменшує ризики обривів або пошкоджень. Потужні пневматичні

циліндри дають можливість використовувати тільки необхідну кількість затискачів в залежності від розміру рами, що зводить до мінімуму втрати сітки.

Фарби для трафаретного друку поділяються за типом зв'язуючого на:

- сольвентні (основа — різні розчинники);
- водні;
- пластизольні;
- фарби на основі сполучного (медіума) і металевого пігменту;
- фріти (на основі скляного наповнювача) для деколей і скла.

За способом твердіння фарби діляться на: УФ-затвердні (традиційні та водні УФ-фарби), тверднуть при температурній фіксації (водні, пластизольні), при повітряному сушінні (водні, сольвентні), при випалюванні.

Особливо популярні для друку на текстилі пластизольні фарби. Пластизоли добре лягають як на темні, так і на світлі тканини, відрізняються підвищеною криючою здатністю. З допомогою добавок можна отримати об'ємні зображення та інші ефекти друку.

Переваги пластизольних фарб:

- Висока криюча здатність;
- Друк на темному/світлому текстилі;
- Висока якість повнокольору, яскраві кольори;
- Хороша стійкість;
- Практично не пахнуть;
- Широкий вибір всіляких спецдобавок та візуальних спецефектів.

Ракель — це один із важливих елементів трафаретного друку, який сприяє продавлюванню фарби через трафаретну форму. Ракель працює за принципом шпателя, він зскрібає всю фарбу з поверхні, примусово заповнюючи поглиблення і продавлюючи фарбу через сітку. Після виконання одного робочого ходу ракель повертається в робоче положення, здійснюючи холостий хід без тиску, а фарба при цьому повертається у вихідне положення.

Найбільш часто зустрічаються типи гум для виготовлення ракеля, їх поділяють на три види твердості:

- 60/65 по Шору - м'які гуми
- 70/75 по Шору - гуми середньої твердості
- 80/85 по Шору - тверді гуми

Більш м'яке ракельне полотно застосовують для друку, наприклад, на тканинах. Тверде ж полотно застосовують для друку на більш щільних поверхнях. Чим нижче твердість гуми, тим більше ступінь деформації ракеля в залежності від тиску, під яким він виявляється під час друкування. Тому обираємо м'який ракель, так як трафаретним друком друкується наклад виробів із текстилю.

Тампон – одна з найважливіших складових процесу тампонного друку. Від правильного вибору тампона залежить якість друку і, що важливо, стабільність друкарського процесу, тобто відсутність суттєвої різниці між друкованими екземплярами в накладі.

Тампони виготовляються із силіконової гуми. Функція тампона – перенесення фарби з кліше на задруковуваний об'єкт. У той час як кліше в тампоном друку є індивідуальним, тобто виготовляється для конкретного зображення, тампони можуть використовуватися для різних робіт.

Основні характеристики тампона: розмір, форма, жорсткість.

Форми тампонів можна розділити на три групи: круглі, прямокутні, циліндричні.

Жорсткий тампон менше деформується при друці і, отже, краще переносить зображення. Крім того, він довше служить.

На практиці ж бувають випадки, коли використання жорсткого тампона неможливе. До таких випадків відносяться такі ситуації:

- Друк проводиться на крихкому виробі (склянка, ялинкова іграшка), і жорсткий тампон може просто «розчавити» виріб;
- проводиться друк на м'якій поверхні (наприклад, гума), і жорсткий тампон може деформувати виріб;

- задруковуваний виріб має велику кривизну (чашка, стакан). В цьому випадку м'який тампон забезпечить краще перенесення фарби.

Слід також пам'ятати, що постійне використання жорстких тампонів може привести до передчасного зносу друкарської машини.

Так як для друкування цифровим способом було обрано друкарську машину яка працює за електрографічною технологією, в якій картриджі заправляють сухими тонерами. Тонер – це дрібнодисперсний порошок, що володіє особливими властивостями, завдяки яким він потрапляє спочатку на заздалегідь заряджений фотобарабан і формує на ньому видиме зображення, а потім переноситься на аркуш паперу (електрографічний принцип). Цей порошок може бути чорним, синім, жовтим або червоним. Тонер складається з гранул полімеру, покритого окисом металу (в деяких випадках використовується барвник).

Папір AGFA Synaps XM – двостороння синтетична папір для використання в електрографічних друкованих системах з сухим тонером (цифрові друкарські машини, лазерні принтери, копії). Також підходить для комбінованого використання (офсетний з подальшою персоналізацією на лазерному принтері або струменевому принтері з УФ-закріпленням).

Переваги Synaps:

- зносостійкість (тривалий життєвий цикл за рахунок високої міцності на розрив, стирання, деформації, розтягування);
- опір навколишньому середовищу (збереження структури матеріалу і зображення навіть при різких погодних умовах, вологостійкість);
- термостійкість (діапазон робочої температури від -40°C до $+120^{\circ}\text{C}$);
- хороша якість відображення (нейтрально-біле покриття забезпечує чудову якість зображення);
- папір практично не жовтіє навіть при тривалому впливі сонячного світла (УФ світло);

- візуальне і тактильне сприйняття (комбінація гладкого поліестеру і матового покриття створює чудовий візуальний і тактильний ефект продукції);
- екологічність (Synaps не токсичні, екологічно чисті і можуть бути повторно перероблені) [30].

У таблиці 2.7 перелічено всі витратні матеріали, їх виробників та характеристики.

Таблиця 2.7 — Характеристики витратних матеріалів для виготовлення рекламно-сувенірної продукції

Назва витратного матеріалу	Призначення	Характеристики
Трафаретний друк		
Трафаретна рама	Виготовлення друкарської форми	Рама SPE, алюмінієва, 60×60, 45×45 см
Трафаретна сітка	Виготовлення друкарської форми	SEFAR PET 1500 150/380-27Y PW
Світлочутлива емульсія	Виготовлення друкарської форми, наświetлення	Емульсія світлочутлива універсальна SAATIGRAF 3034 (EC 240)
Фарба	Друк накладу	Пластизольні фарби Rutland
Ракель	Друк накладу	М'який, твердість: 65 по шору з прямокутним профілем

Продовження таблиці 2.7

Тампонний друк		
Тампон	Друкування	М'який тампон Morlock № 4300
Розчин спирту	Проявлення	80-86%
Кліше	Виготовлення друкарської форми	Кліше фтополімерне спиртовимивне ST- 52
Фарба	Друкування	Фарба для тампонного друку Tampastar TPR
Остнастка	Допоміжні елементи	Ракельний ніж, утримувачі для задруковуваних предметів
Цифровий друк		
Фарба	Друкування	Тонер CANON FC/PC
Папір	Друкування	AGFA Synaps XM, 21,0×29,7; 29,7×42,0; 135/230/300/450 гр/м ² [30]

2.6 Загальні блок-схеми технологічних процесів виготовлення запроєктованої продукції

Було побудовано поопераційні блок-схеми виготовлення продукції, які передбачають комплекс технологічних операції та перелік обладнання і витратних матеріалів для їх здійснення. На рис. 2.1 представлена блок-схема для трафаретного методу друку, на рис. 2.2 – для тампонного друку та на рис. 2.3 – для цифрового.

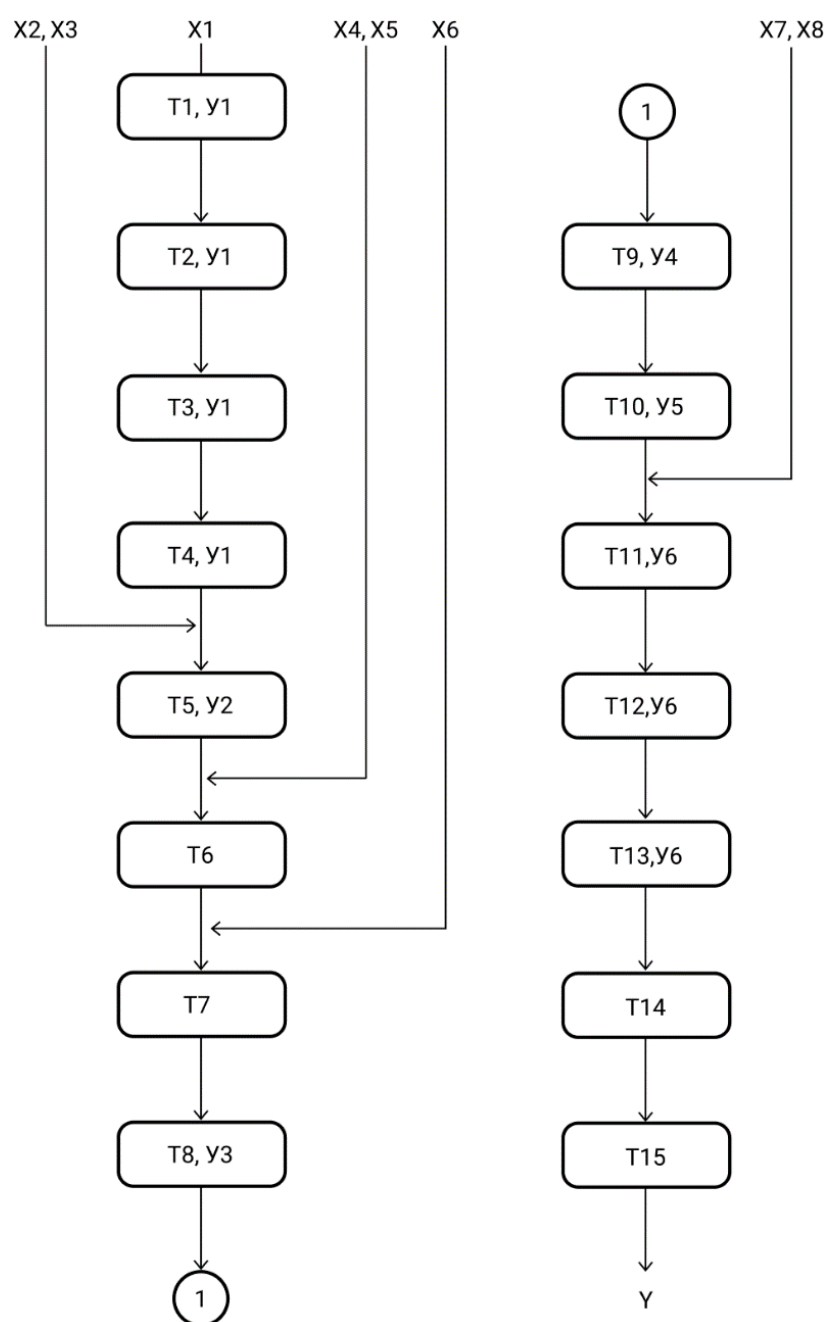


Рисунок 2.1 – Блок-схема процесу друку трафаретним способом на текстилі

Пояснення до рис. 2.1:

Т — технологічні операції: Т1 – оформлення замовлення; Т2 – запис інформації; Т3 – обробка ілюстраційного матеріалу; Т4 – кольороподіл; Т5 – виготовлення макету; Т6 – монтаж сітки на друкарську форму; Т7 – нанесення світлочутливої емульсії; Т8 – експонування друкарської форми; Т9 – промивка форми; Т10 – сушка; Т11 – приладка друкарської машини; Т12 – отримання пробних відбитків; Т13 – друк накладу; Т14 – сушка віддрукованих виробів; Т15 – пакування продукції.

У — устаткування: У1 – моноблок Apple iMac Pro; У2 – цифровий принтер Canon imagePRESS C10010VP; У3 – копіювальна рама GRAFOPRINT SBDA750; У4 – промивний пристрій; У5 – сушка KN 75300U; У6 – трафаретна друкарська машина M&R SPORTSMAN EX5070.

Х — витратні матеріали: Х1 – макет; Х2 – тонер CANON FC/PC; Х3 – плівка Херох 003R98201 SR; Х4 – сітка SEFAR PET 1500 150/380-27Y PW; Х5 – друкарська форма; Х6 – світлочутлива емульсія SAATIGRAF 3034 (EC 240); Х7 – матеріал; Х8 – фарби Rutland.

У — готова продукція.

Пояснення до рис. 2.2:

Т — технологічні операції: Т1 – оформлення замовлення; Т2 – кольороподіл; Т3 – виготовлення кліше (експонування); Т4 – промивання; Т5 – підготовка оснастки та встановлення кліше; Т6 – змішування, підготовка фарб; Т7 – приладка; Т8 – друк тиражу; Т9 – сушка; Т10 – пакування готової продукції.

У — устаткування: У1 – моноблок Apple iMac Pro; У2 – пристрій для експонування Winon WSS-400; У3 – промивний пристрій; У4 – тампонна друкарська машина Winon WN-137E; У5 – сушка KN 75300U.

Х — витратні матеріали: Х1 – кліше фтополімерне спиртовимивне ST- 52; Х2 – розчин спирту; Х3 – оснастка; Х4 – фарби Tampastar TPR; Х5 – задруковувана продукція; Х6 – пакувальний матеріал.

У — готова продукція.

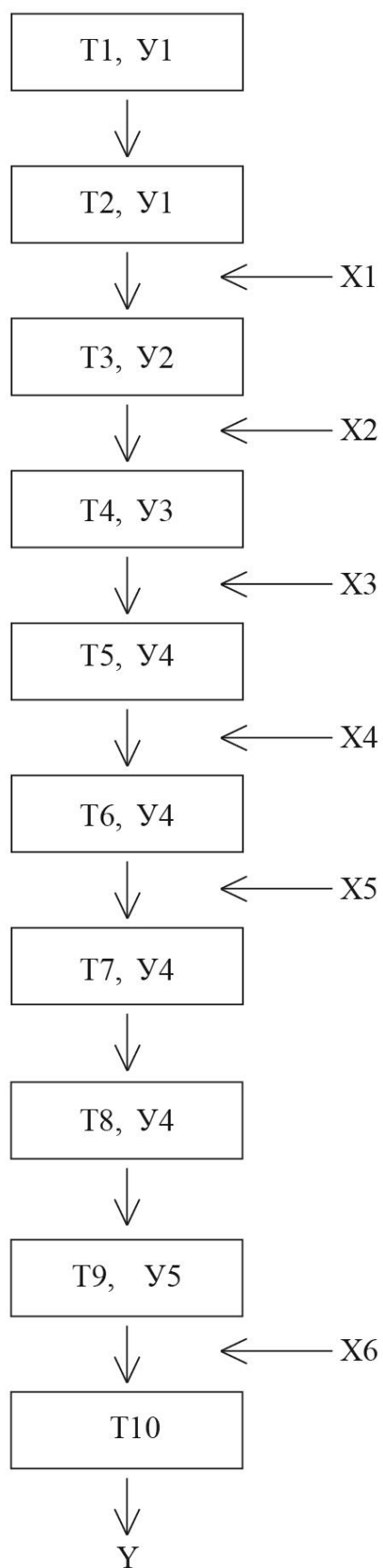


Рисунок 2.2 – Блок-схема процессу друку тампонним способом

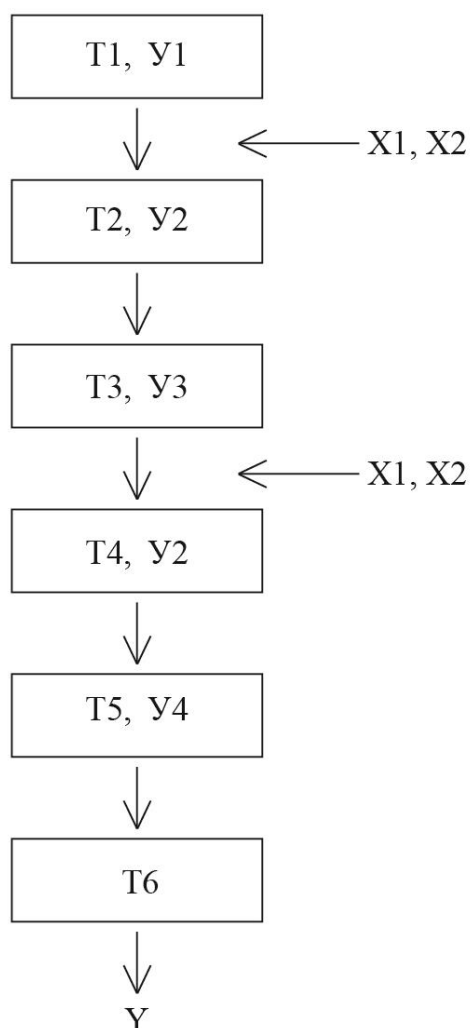


Рисунок 2.3 – Загальна блок-схема процесу
друку цифровим способом

Пояснення до рис. 2.3:

Т — технологічні операції: Т1 – оформлення замовлення; Т2 – пробний друк; Т3 – контроль якості відбитків пробного друку; Т4 – друк тиражу; Т5 – порізка; Т6 – пакування продукції;

У — устаткування: У1 – моноблок Apple iMac Pro; У2 – принтер Canon imagePRESS C10010VP; У3 – денситометр X-rite 520; У4 – різальна машина Boway BW-4606 V7;

Х — витратні матеріали: Х1 – тонери CANON FC/PC; Х2 – папір AGFA Synaps XM;

Y — готова продукція.

Висновки до розділу 2

Таким чином, було проаналізовано технології друку, які активно застосовуються для виготовлення рекламно-сувенірної продукції. В результаті чого обрано найбільш оптимальні методи для нанесення зображень на вироби запроєктованої рекламної агенції, а саме технологія трафаретного, тампонного та цифрового друку. Наступним етапом став вибір друкарського додрукарського та післядрукарського устаткування. Для кожної з технологій були наведені устаткування різних марок, описано їх технічні характеристики та обрано найбільш релевантне. Далі вказані витратні матеріали для всіх етапів виробничого процесу. Дані занесено до таблиці, в якій зазначено сам матеріал його призначення та технічні характеристики. Розроблено три загальні блок-схеми поопераційного процесу виготовлення рекламно-сувенірної продукції кожним способом друку.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Даний розділ містить технологічні розрахунки виробничих процесів, які визначають: загальний обсяг робіт у натуральному та нормо-годинному виразі на кожному робочому місці, трудомісткість виробничих операцій кожного технологічного процесу, кількість одиниць устаткування (робочих місць), чисельність робітників, виробничу площу рекламно-сувенірної агенції, що проектується. Всі розрахунки сформовано в таблиці, наведені нижче.

Таблиця 3.1 — Розгорнуте промислове завдання

№	Тип продукції	К-сть назв на рік	Формат, частка аркушу, см	Обсяг, фіз. друк. арк.	Обсяг, умовн. друк. арк.	Тираж, тис. прим.	Ілюстративність, %	Фарбовість
1	Футболка	200	15×15/1	1	0,041	0,5	100	2
2	Сумка-шопер	500	30×30/1	1	0,166	0,2	100	4
3	Меню	30	21×29,7/1	1	0,1155	0,5	100	4+0
4	Чашка	180	9×9/1	1	0,015	0,2	100	4
5	Дерев'яний брелок	70	6×4/1	1	0,0044	0,1	100	1
6	Ручка	300	10×4/1	1	0,0077	1	100	2
7	Візитка (5×9 см)	100	30×42/24	0,083	0,0193	0,5	100	2+2
8	Постер	500	29×42/1	1	0,225	0,3	100	4+0

Таблиця 3.2 — Виробниче завантаження на опрацювання зображень

№	Кількість облікових одиниць, тис.	Одиниця обліку	Норма часу на опрацювання одиниці ілюстрац. матеріалу, хв	Всього нормо- годин на обробку ілюстрацій
1	200	1 макет	4,4	14,67
2	500		4,4	36,67
3	30		4,4	2,20
4	180		4,4	13,20
5	70		4,4	5,13
6	300		4,4	22,00
7	100		4,4	7,33
8	500		4,4	36,67
Всього годин				137866,7

Таблиця 3.3 — Виробниче завантаження з виготовлення друкарських форм

№	Формат друкарської форми	Облікова одиниця, друкарська форма формату	Кількість друкарських форм на вивід	Норма часу на облікову одиницю, хв	Всього нормо-годин на обробку ілюстрацій
1	15×15	30×50	400	88	88
2	30×30	30×50	2000	88	1756,5
4	9×9	30×50	720	88	57,1
5	6×4	30×50	70	88	1,64
6	10×4	30×50	600	88	23,5
7	промивання	1 форма	2400	1	40
Всього годин					1970,13

Таблиця 3.4 – Виробниче завантаження по друкарським процесам

№	Тип продукції	Облікова одиниця	Група складності	Загальне завдання по друкарським процесам, тис.	Норма часу на одиницю обліку, хв.	Всього нормо-годин
					Друкування	
1	Футболка	1 тис. відб	3	100	6	10
2	Шопер	1 тис. відб	4	100	6	10
3	Меню	1 аркуш	5	15	0,01	2,5
4	Чашка	1 виріб	4	36	0,075	45
5	Дерев'яний брелок	1 виріб	2	7	0,075	8,75
6	Ручка	1 виріб	2	300	0,075	375
7	Візитка	1 аркуш	4	50	0,01	8,33
8	Постер	1 аркуш	4	500	0,01	83,33
Всього годин						542,92

Таблиця 3.5 – Виробниче завантаження післядрукарських процесів

№	Найменування виробничої операції	Облікова одиниця	Група складності	Загальне завдання по друкарським процесам, тис.	Норма часу на одиницю обліку, хв.	Всього нормо- годин
1	Сушка	1 виріб	2	200	0,5	1666,7
2	Порізка	1000 арк	2	953	16	254
3	Пакування (текстильної продукції)	100 од.	1	200	5	166,7
4	Пакування (об'ємних виробів)	100 од	1	343	5	285,9
5	Пакування (поліграфічної продукції)	1 пачка (500 од)	1	15	2	1
		1 пачка (500 од)		50	2	3,33
		1 пачка (300 од)		150	2	16,7
Всього годин						2394,3

Таблиця 3.6 – Необхідна кількість устаткування

№	Повна назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Виробнича програма, нормо-годин	Необхідна кількість машин, одиниць	
				Розрахун-кова	Прий-нята
1	Графічна станція	Apple iMac Pro	137,87	0,08	1
2	Виготовлення др. форм трафаретного друку	GRAFOPRINT SBDA750,	1848	1,03	1
3	Виготовлення др. форм тампонного друку	Winon WSS-400	82,13	0,05	1
4	Трафаретний друк	M&R SPORTSMAN EX5070	20	0,01	1
5	Тампонний друк	Winon WN-137E	428,75	0,24	1
6	Цифровий друк	Canon imagePRESS C10010VP	94,17	0,05	1
7	Сушіння	KN 75300U	1666,67	0,93	1
8	Порізка	Boway BW-4606 V7	254,13	0,14	1
9	Промивна кабіна	-	40	0,02	1

Таблиця 3.7 – Чисельність працюючих

№	Назва виробничої операції	Розрахункова к-сть машин, одиниць	Чисельність та розряд робітників		Явочна кількість працівників за фахом та розрядом	Спискова кількість працівників, осіб	ІТР та службовців, осіб
1	Графічна станція	0,08	1	5	1	1,123	7
2	Виготовлення др. форм трафаретного друку	1,05	1	5	1	1,123	
3	Виготовлення др. форм тампонного друку	0,05	1	5	1	1,123	
4	Трафаретний друк	0,01	1	5	1	1,123	
5	Тампонний друк	0,24	1	5	1	1,123	
6	Цифровий друк	0,05	1	5	1	1,123	
7	Помічник друкаря (трафар.) + сушка + пакування	0,93	1	2	1	1,123	
8	Помічник друкаря (цифр.) + порізка + пакування	0,14	1	2	1	1,123	
Всього працівників							16

Висновки до розділу 3

В результаті проведених розрахунків визначено:

- загальний обсяг робіт у натуральному та нормо-годинному виразі на кожному робочому місці, що становить 138 годин на опрацювання зображень, 1927 годин на виготовлення друкарських форм, 4 години на друкарські процеси;
- трудомісткість всіх виробничих операцій кожного технологічного процесу;
- кількість одиниць устаткування;
- чисельність персоналу, всього 16 робітників.

РОЗДІЛ 4. ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ

4.1 Маршрутно-технологічна карта

Таблиця 4.1 – Маршрутно-технологічна карта

Назва операції	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Тех. режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
Розробка дизайну	Моноблок Apple iMac Pro Intel Xeon W, (2,5 – 4,3 ГГц)/ RAM 128 ГБ/ HDD 2 ТБ/ дисплей, діагональ Retina 5K, 27"	Цифровий файл	Adobe Illustrator 2020	Робота на попередньо відкаліброваному моніторі. Візуальний контроль. Перевірка наявності всіх необхідних міток. Керування кольором
Кольороподіл			Adobe Photoshop 2020	
Кольоропроба	Canon imagePRESS C10010VP Макс. розмір друку 323×482,7 мм; роздільна здатність 2400×2400 dpi	Тонер CANON FC/PC Папір AGFA Synaps XM, 21,0×29,7; 29,7×42,0; 135/230/300/450 гр/м ²	Спеціальне програмне забезпечення	Контроль якості кольору на відбитку за допомогою денситометра X-rite 520
Експонування і проявлення друкарської форми	Копіювальна рама GRAFOPRINT SBDA750: Макс. розмір зображення 750×650 мм; Промивний пристрій; Сушка KN 75300U	Трафаретна рама SPE, алюмінієва; Трафаретна сітка SEFAR PET 1500 150/380-27Y PW; Плівка Xerox 003R98201 SR; Світлочутлива емульсія універсальна SAATIGRAF 3034 (EC 240)	Цехові умови: температура цеху 18 – 22°C; відносна вологість 40 – 60%; освітленість – 300 лк	Візуальний контроль. Контроль якості проводиться за використанням спеціальних луп і мікроскопів з контрольними шкалами за допомогою денситометра.
	Експокамера Winon WSS-400: Макс. розмір форм: 410×240 мм; Промивний пристрій	Розчин спирту 80%; Матова плівка Kimoto; Кліше фтополімерне спиртовимивне ST- 52		

Продовження таблиці 4.1

Приладка друкарської машини та друк	Трафаретна друкарська машина M&R SPORTSMAN EX5070, напіваавтоматична, карусельна. Кількість друкарських столів/кольорів – 8/6 Макс. формат, см - 50×70 Мін. формат, см - 30×40	Пластизольні фарби Rutland; Ракель м'який, твердість: 65 по шору з прямокутним профілем; Футболки, сумки-шопери	Цехові умови: температура цеху 18 – 22°C; відносна вологість 40 – 60 %; освітленість – 300 лк	Візуальний контроль, лупа, денситометр; віддруковані відбитки відповідають кольоропробі, без подряпин та інших дефектів, допустиме зміщення суміщення фарб ± 1 мм;
	Тампонна друкарська машина Winon WN-137E, напіваавтоматична і з закритою ракельною системою Макс. формат кліше: 150×300 мм Макс. площа друку: 110×150 мм Макс. висота виробу: 200 мм Швидкість друку: 800 од./год	Фарба для тампонного друку Tampastar TPR; Ракельний ніж, утримувачі для задруковуваних предметів; Чашки, ручки, брелки		
	Цифрова друкарська машина Canon imagePRESS C10010VP з електрографічною технологією друку Кількість кольорів: 5 Макс. формат друку: 323×482,7 мм Довгий папір: 320,6×1295 мм Щільність носія: 60-400 г/м² Швидкість друку: 100 стор./хв Роздільна здатність: 2400×2400 dpi	Тонери CANON FC/PC; Папір AGFA Synaps XM 21,0×29,7; 29,7×42,0 135/230/300/450 гр/м²		
Сушка (трафаретний, тампонний друк)	Тунельна сушка KN 75300U Ширина транспортувальної смуги: 75 см, Довжина зони, що нагрівається: 300 см, Діапазон температур: 0-250°C	Віддрукований наклад		Візуальний контроль
Порізка накладу (цифровий друк)	Гільйотина електрична Boway BW-4606 V7: макс. формат порізки: 460×460 мм	Віддрукований наклад		Візуальний контроль
Пакування	Проводиться вручну	Пакування, коробки для пакування		Візуальний контроль

4.2 Планування виробничих приміщень

При плануванні рекламної агенції враховувались санітарно-гігієнічні норми та будівельні стандарти. Габарити всього обладнання представлені у таблиці 4.2. Проведено розрахунки площ підрозділів запроєктованого підприємства.

Таблиця 4.2 – Найменування устаткування та його розмірні характеристики

Позначення на рисунку	Найменування	Характеристика (Ш×Г×В), мм
1	Копіювальна рама GRAFOPRINT SBDA750	800×500×700
2	Експокамера Winon WSS-400	550×420×180
3	Трафаретна друкарська машина M&R SPORTSMAN EX5070	Діаметр – 4110
4	Тампонна друкарська машина Winon WN-137E	1560×1650×1690
5	Цифрова друкарська машина Canon imagePRESS C10010VP	2586×1152×1456
6	Тунельна сушка SCHULZE KN 75300U	4100×1200×1550
7	Гільйотина електрична Boway BW-4606 V7	1020×780×1325
8	Промивний пристрій	950×360×1900
9	Стелажі	1200×200
10	Робочі столи	2000×800
11	Палети для продукції	1200×1000

Розрахунок площ для виробничих приміщень:

- 1) Розрахунок площі для репрографічного центру: $S_1 = 1 \text{ роб.} \times 6 \text{ м}^2 = 6 \text{ м}^2$.
- 2) Розрахунок площі адміністративного корпусу: $S_2 = 4 \text{ роб.} \times 6 \text{ м}^2 = 24 \text{ м}^2$.
- 3) Площа приміщення для формних процесів:
 $S_3 = (0,8 \times 0,5 \times 5,3) + (0,55 \times 0,42 \times 5,3) + (0,95 \times 0,36 \times 4) = 2,12 + 1,23 + 1,4 = 4,75 \text{ м}^2$.
- 4) Площа приміщення для процесів цифрового друку:
 $S_4 = (2,586 \times 1,152 \times 4) + (1,02 \times 0,78 \times 4) = 12 + 3,2 = 15,2 \text{ м}^2$.
- 5) Площа приміщення для процесів трафаретного і тампонного друку:
 $S_5 = (4,11 \times 4,11 \times 4) + (1,56 \times 1,65 \times 4) + (4,1 \times 1,2 \times 4) = 67,5 + 10,3 + 19,7 = 97,5 \text{ м}^2$.
- 6) $S_{\text{заг.}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 6 + 24 + 4,75 + 15,2 + 97,5 = 147,45 \text{ м}^2$.
- 7) Складові приміщення: 3,5% від $S_{\text{заг.}} = 5,2 \text{ м}^2$.

8) Всього: $147,45 + 5,2 = 152,65 \text{ м}^2$.

Приймаємо 180 м^2 з сіткою колон $(6+6) \times (6+3+6)$. Висота стелі 3 м.

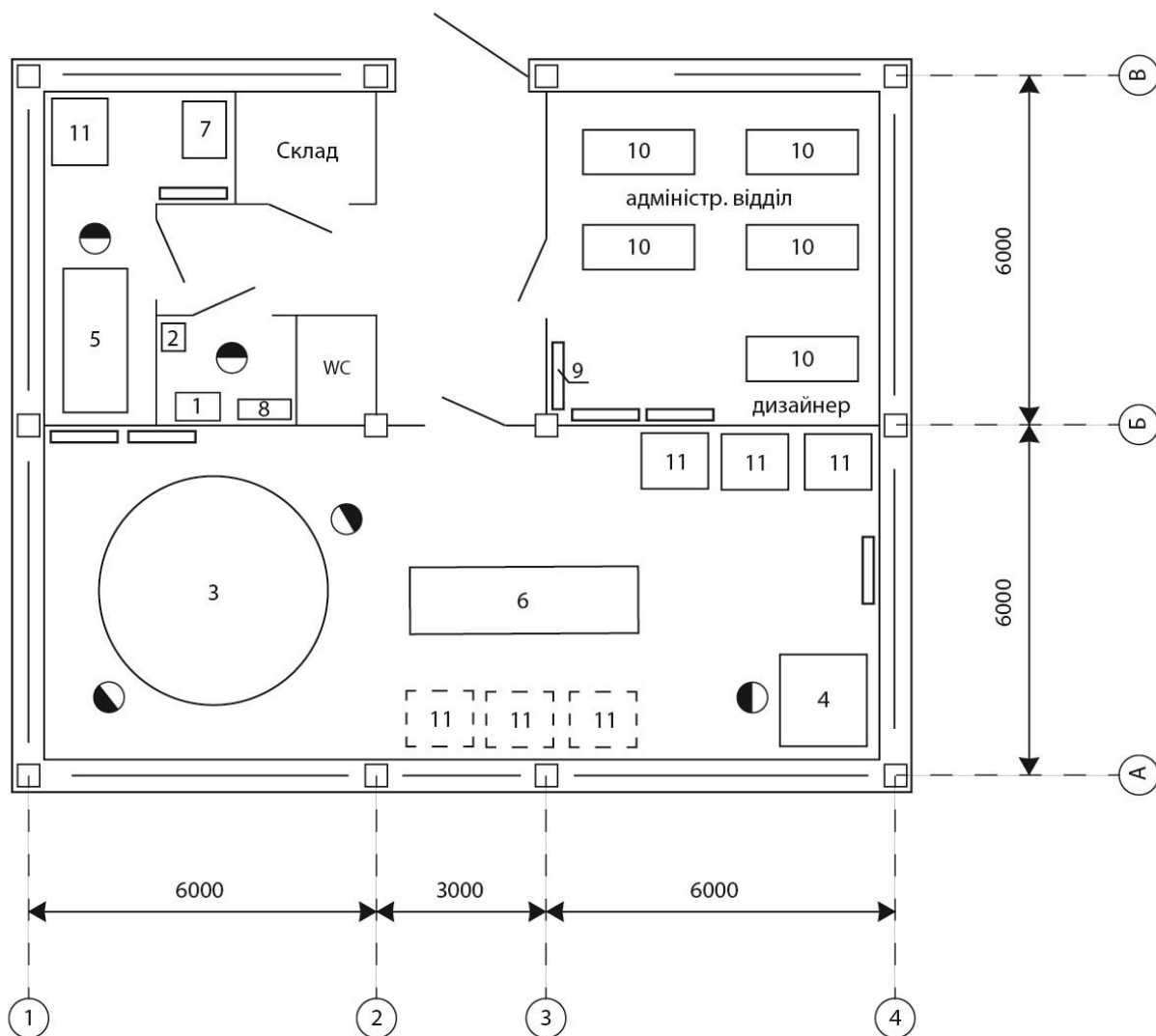


Рисунок 4.1 – План виробничих приміщень рекламної агенції

Висновки до розділу 4

Отже, даний розділ містить сформовану маршрутно-технологічну карту, в якій подано усі операції вибраного технологічного процесу, відповідне устаткування та витратні матеріали з їх технічними характеристиками. Наведено технологічні режими, засоби та методи контролю час виконання виробничих операцій. Було розраховано площу виробничого приміщення, враховуючи габарити усіх одиниць устаткування та виконано креслення плану приміщення рекламної агенції.

РОЗДІЛ 5 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

5.1 Огляд стану технології трафаретного друку на рекламно-сувенірній продукції

Трафаретний друк, завдяки своїм можливостям застосування, простоті і дешевизні виготовлення друкарських форм широко застосовується у цілому світі. Варто зазначити, що в останні роки з появою нових друкарських машин, матеріалів і технологій якість трафаретного друку значно зросла у промислово розвинутих країнах.

У порівнянні з класичними і деякими новими способами друку, можливості яких обмежені вибором формату, задруковуваних матеріалів і товщиною фарбового шару, трафаретний друк наділений перевагами: вибір у широких межах формату, практично необмежені можливості друкувати на різноманітних матеріалах і виробках, плоских і об'ємних форм, широкий інтервал регулювання товщини фарбового шару і відносно дешевий і простий спосіб виготовлення друкарських форм, без проблем друкуються лінії завтовшки 100 та менше мкм. Відтворення абсолютної точності розмірів трафаретних друкарських форм на відбитках дає можливість стверджувати, що якість цього способу друку рівноцінна класичним методам друку [31].

Також трафаретний метод друку найбільше підходить для друку векторних зображень, або будь-яких зображень, що мають «рисований» характер, оскільки може забезпечити рівномірне нанесення фарби при суцільній заливці й дозволяє використовувати PANTONE кольори.

До рекламно-сувенірної продукції відносять велику кількість різних одиниць продукції, на яку необхідно нанести зображення. Для цього, на більшість з них буде оптимально обрати саме трафаретний метод друку. Ця технологія ідеальна для нанесення фарбою на різні текстильні вироби (футболки, шопери, сумки, рюкзаки, бейсболки, спецодяг, майки тощо), пластикові пакети, чашки, керамічні вироби, диски, парасолі, прапори, повітряні кульки та ін. Також трафаретний друк можна використовувати і для нанесення на поліграфічну продукцію, наприклад, друк накладу візиток, нанесення логотипу компанії на блокноти/записники/щоденники, папки, плакати, листівки тощо.

5.2 Методика проведення експериментальних досліджень

Для оцінки та аналізу показників відтворення кольору було створено макет, який містить суцільні плашкові та штрихові елементи.

Друк зразків проводили на ручному вузлі трафаретного друку. Для друкування було використано фарбу SERICOL seristar SX066 (табл. 5.1). Трафаретний спосіб друку обраний, оскільки він оптимальний для нанесення зображення на різні види задрукованого матеріалу, що є характерним для рекламно-сувенірної продукції, використовують його для друку малих і середніх накладів. Для дослідження було обрано різні типи паперу за типом поверхні, білизною, щільністю, а також зразки пластику та дерева та дизайнерського картону (табл. 5.2).

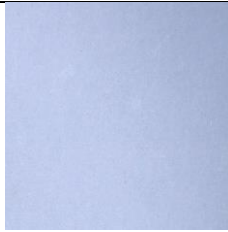




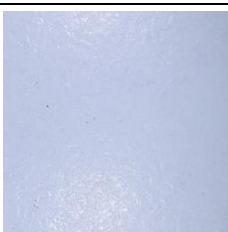

Таблиця 5.1 – Технічні характеристики фарби SERICOL seristar SX066 [32]

Назва	Характеристика
Відтінок	Жовтий колір (червоного відтінку)
Поверхня	Високий глянець
Період висушування	Тунельна сушка: 50-60°C протягом 10-20 сек
Витрата	60-75 м ² /л при використанні сітки №110
Задруковувана основа	Папір, картон, гофрокартон, дерево, різні види поліефірів та металів з покриттям

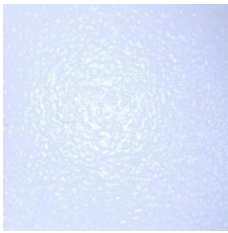
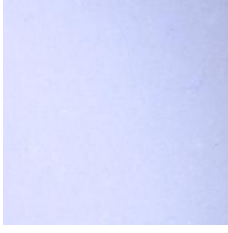
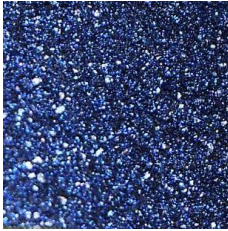



Для оцінки відтворення кольору на різних поверхнях проведено друк за двома схемами:

- Нанесення фарби безпосередньо на обрані зразки;
- Нанесення на обрані зразки попередньо білого підкладу, сушка відбитків; нанесення фарби на зразки матеріалів з підкладом.

Таблиця 5.2 – Характеристика основних матеріалів

№	Назва зразка	Характеристика поверхні	CIE L*a*b*			Зображення зразка
			L	a	b	
1	Фотопапір Lomond 120 г/м ²	Поверхня матова, високий ступінь всотування фарби	78,94	16,85	89,47	
2	Фотопапір Lomond 170 г/м ²	Поверхня глянцева з однієї сторони, середній ступінь всотування фарби	81,48	14,62	116,85	
3	Фотопапір ColorWay 135 г/м ²	Поверхня напівматова, високий ступінь всотування фарби	82,47	17,73	93,46	
4	Фотопапір Lomond 230 г/м ² , матовий	Поверхня матова, високий ступінь всотування фарби	78,68	16,81	88,97	
5	Фотопапір WWM, 130 г/м ²	Поверхня напівматова, гладка, високий ступінь всотування фарби	78,61	15,34	114,11	
6	Фотопапір Lomond 200 г/м ²	Поверхня глянцева з обох сторін, середній ступінь всотування фарби	80,25	14,53	116,84	
7	Плівка Lomond, 100 мкм	Поверхня матова з однієї сторони, низький рівень всотування фарби	76,11	12,57	109,64	

Продовження таблиці 5.2

8	Фотопапір Lomond 120 г/м ²	Поверхня глянцева з однієї сторони, середній ступінь всотування фарби	79,41	13,19	114,57	
9	Фотопапір Lomond 200 г/м ²	Поверхня матова, високий ступінь всотування фарб	77,75	17,84	88,09	
10	Дизайнерський папір, синій	Поверхня матова, містить в складі оздоблювальні елементи (блискітки), високий ступінь всотування фарби	25,84	-9,5	17,35	
11	Дизайнерський папір, червоний	Поверхня напівматова, середній ступінь всотування фарби	31,11	37,76	36,26	
12	Дизайнерський папір, темно-коричневий	Поверхня напівматова, середній ступінь всотування фарби	21,25	-1,45	16,99	
13	Дизайнерський папір, зелений	Поверхня глянцева, гладка та окрашена з однієї сторони, зі звороту – біла, матова, ступінь всотування на лицьовій стороні низький	23,32	-20,9	25,96	

Продовження таблиці 5.2

14	Крафтовий папір	Поверхня напівматова, низький ступінь всотування фарби	54,99	19,39	70,5	
15	Дизайнерський папір, бордовий	Поверхня матова, високий ступінь всотування фарби	30,39	8,52	9,81	
16	Синій пластик	Поверхня глянцева, гладка, низький ступінь всотування фарби	28,59	-8,9	34,49	
17	Зелений пластик	Поверхня глянцева, гладка, низький ступінь всотування фарби	21,09	-15,1	19,94	
18	Прозорий пластик	Гладка поверхня, дуже низький ступінь всотування фарби	64,07	10,49	91,66	лінійка
19	Дерево	Рельєфна поверхня, середній ступінь всотування фарби	59,16	21,56	65,76	

Всотувальна здатність паперу залежить від його пористості. Чим вища пористість паперу, тим інтенсивніший процес всотування, а від розмірів пор залежить швидкість всотування фарби. Проте надмірне всотування знижує інтенсивність відбитків і може призвести до проникнення фарби на зворот задрукованого матеріалу.

Для встановлення характеристик кольору на відбитках використано спектрофотометр X-Rite SpectroEye. Вимірювання проводили у трьох зонах кожного зразка, для визначення середнього значення. Фарбовий шар можна охарактеризувати інтенсивністю фарби, прозорістю та покривною здатністю.

Інтенсивність — це здатність фарби надавати зображенню необхідні оптичні характеристики при найменшій витраті фарби. Інтенсивність залежить, в першу чергу, від властивостей пігменту, режимів його отримання, дисперсності та концентрації пігменту. Інтенсивною вважається така фарба якої потрібно менше для створення необхідного оптичного ефекту. Оцінюють інтенсивність по наростанню оптичної густини залежно від кількості фарби на ньому.

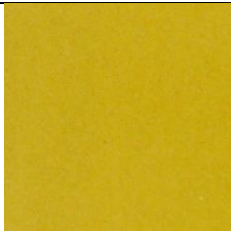
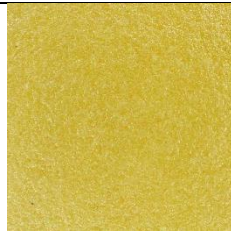






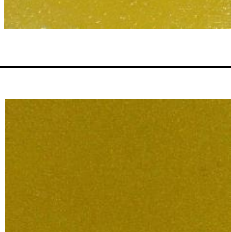
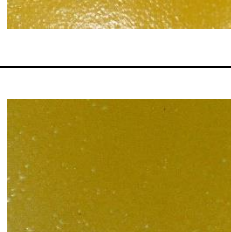
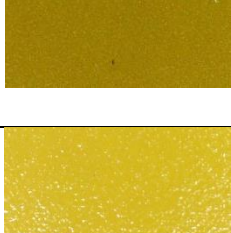

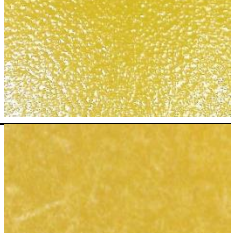

Прозорістю називають здатність шару фарби пропускати світлові промені, які відбиваються від поверхні, на яку нанесено фарбу. Покривна здатність — поняття протилежне прозорості.

Крім інструментального оцінювання проведено також візуальну оцінку, результати наведено в таблиці 5.3.







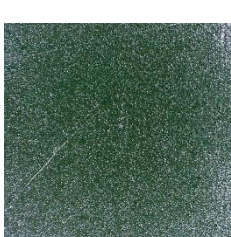


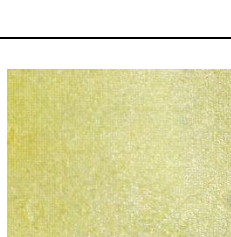
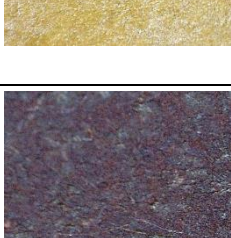
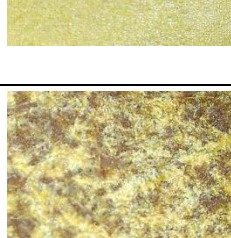
Таблиця 5.3 – Характеристика фарбового шару

№	Характеристика зразка	Зображення відбитку без підкладу	Зображення відбитку з підкладом	Характеристика фарбового шару
1	Фотопапір Lomond 120 г/м ² , матовий			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу
2	Фотопапір Lomond 170 г/м ² , глянцевий, односторонній			Середня інтенсивність фарбового шару, просвічування кольору підкладу відсутнє



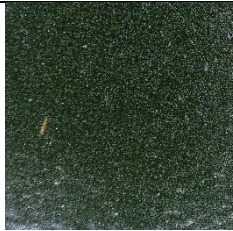
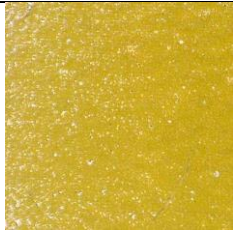



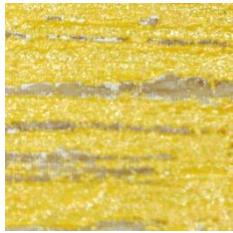
Продовження таблиці 5.3

3	Фотопапір ColorWay 135 г/м ² , односторонній матовий			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу
4	Фотопапір Lomond 230 г/м ² , матовий			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу
5	Фотопапір WWM, глянцевий 130 г/м ²			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу у вигляді незначних розводів
6	Фотопапір Lomond 200 г/м ² , глянцевий, двосторонній			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу у вигляді незначних кільчастих розводів
7	Плівка Lomond, 100 мкм, матова			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу у вигляді незначних кільчастих розводів
8	Фотопапір Lomond 120 г/м ² , глянцевий, односторонній			Висока інтенсивність фарбового шару, відсутнє просвічування кольору підкладу
9	Фотопапір Lomond 200 г/м ² , матовий			Висока інтенсивність фарбового шару, відсутнє просвічування кольору підкладу

Продовження таблиці 5.3

10	Дизайнерський папір, синього кольору			Низька інтенсивність, наявне просвічування кольору підкладу та самого задрукованого матеріалу
11	Дизайнерський папір, червоного кольору			Низька інтенсивність, наявне просвічування кольору підкладу та самого задрукованого матеріалу
12	Дизайнерський папір, темно-коричневого кольору			Низька інтенсивність, наявне просвічування кольору підкладу та самого задрукованого матеріалу
13	Дизайнерський папір, глянцекий, зеленого кольору			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне просвічування кольору підкладу у вигляді незначних кільчастих розводів
14	Крафтовий папір			Низька інтенсивність фарбового шару, наявні значні розводи та просвічування як задрукованого матеріалу так і підкладу
15	Дизайнерський папір, бордового кольору			Низька інтенсивність, наявне просвічування кольору підкладу та самого задрукованого матеріалу

Продовження таблиці 5.3

16	Синій пластик			Середня інтенсивність фарбового шару, наявна мінімальне просвічування підкладу і задрукованого матеріалу
17	Зелений пластик			Середня інтенсивність фарбового шару, наявне мінімальне просвічування підкладу
18	Прозорий пластик			Низька інтенсивність фарбового шару, наявні значні розводи
19	Дерево			Середня інтенсивність фарбового шару, на зразку з підкладом відсутнє просвічування, проте у зразка без підкладу наявне просвічування задрукованого матеріалу

Процес взаємодії задрукованого матеріалу та фарб залежить від властивостей матеріалів і умов друкування. Відтінок паперу в поєднанні з кольором фарби може суттєво змінити загальне зображення в порівнянні з оригіналом. На поверхню задрукованого матеріалу переходить приблизно 50-60% фарби, які утворюють плівку товщиною 1,5-2 мм. Подальше збільшення подачі фарби на друкарську форму не бажане. Поняття «товщина шару фарби на відбитку» є абстрактним, бо шар фарби, що переходить зменшується при всотуванні фарби матеріалом і випаровуванні розчинника.

Для оцінки якості відтворення кольору отриманих відбитків на зразках проведено візуальне порівняння фотографічних зображень, зроблених за допомогою мікроскопа, використано показники Lab та LCH для зразків віддрукованих без підкладу та з підкладом. Також за допомогою денситометра було виміряно значення оптичної густини D , та ΔE . Побудовано графічні залежності впливу задрукованого матеріалу на показники світлоти L , колірного відхилення ΔE , колірного тону ΔH та оптичної густини D .

Налаштування спектрофотометра X-Rite SpectroEye: джерело світла D65, кут огляду 2° , геометрія 0/45.

Отримано значення таких показників: L – світлота, колірне відхилення ΔE , a , b – координати кольору, C – насиченість, ΔH – колірний тон, які буде використано для побудови діаграм.













CIE L^*A^*B – координата L виражає світлоту в межах від 0 до 100 одиниць, a – координата кольору, яка змінюється від зеленого до червоного, b – координата кольору, яка змінюється від синього до жовтого.

L^*C^*H – похідна від CIE L^*A^*B системи, колірний простір, в якому використовуються не прямокутні, а полярні координати. Такий колірний простір можна представити у вигляді циліндра, де світлота L змінюється по вертикальній осі від білого 100 до чорного 0, насиченість C визначається відстанню від центральної осі, а H – кутом всередині циліндра. Для відтінків жовтого цей кут дорівнює 90° .





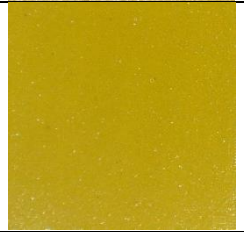
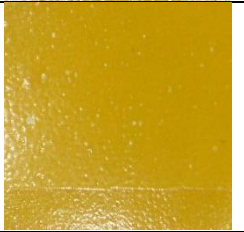



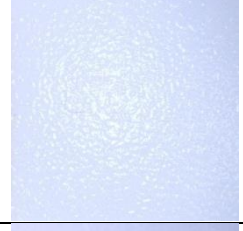
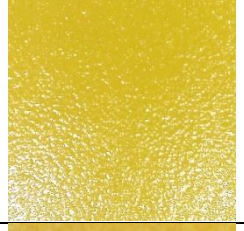

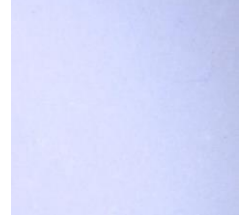


Вимірювання проводилися для зразків віддрукованих без підкладу та з білим підкладом, результати наведено в таблиці 5.4.

5.3 Результати досліджень









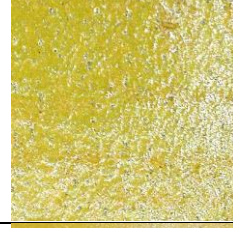
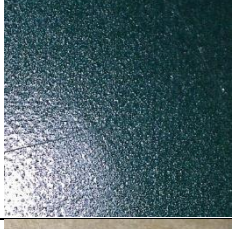
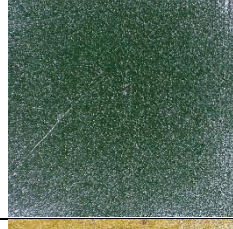




Таблиця 5.4 – Результати проведених досліджень

№ зразка	Характеристика зразка	Зображення зразка до друку	Зображення відбитку без підкладу	Зображення відбитку з підкладом	CIE L*a*b* (еталон)			CIE L*C*h		
					L	a	b	L	C	h
1	Фотопапір Lomond 120 г/м ² , матовий				78,94	16,85	89,47	78,09	89,46	78,66
2	Фотопапір Lomond 170 г/м ² , глянцекий, односторонній				81,48	14,62	116,85	81,7	118,26	82,95
3	Фотопапір ColorWay 135 г/м ² , односторонній матовий				82,47	17,73	93,46	82,5	94,77	79,27
4	Фотопапір Lomond 230 г/м ² , матовий				78,68	16,81	88,97	78,84	91,07	79,36




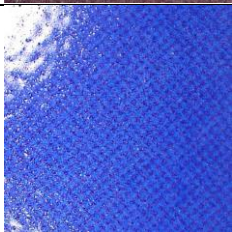

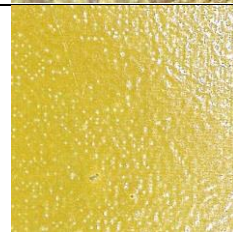




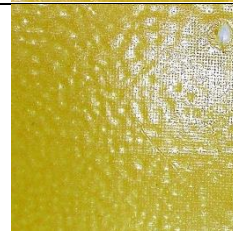


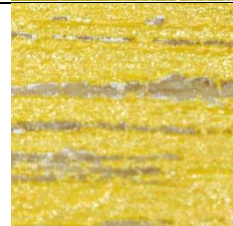
Продовження таблиці 5.4

5	Фотопапір WWM, глянцевий 130 г/м ²				78,61	15,34	114,11	78,5	115,44	82,16
6	Фотопапір Lomond 200 г/м ² , глянцевий, двосторонній				80,25	14,53	116,84	80,51	118,61	82,64
7	Плівка Lomond, 100 мкм, матова				76,11	12,57	109,64	77,2	111,9	83,88
8	Фотопапір Lomond 120 г/м ² , глянцевий, односторонній				79,41	13,19	114,57	79,74	115,9	83,31
9	Фотопапір Lomond 200 г/м ² , матовий				77,75	17,84	88,09	78,27	90,15	78,72

Продовження таблиці 5.4

10	Дизайнерський папір				25,84	-9,5	17,35	26,07	19,19	116,88
11	Дизайнерський папір				31,11	37,76	36,26	31,01	51,84	43,4
12	Дизайнерський папір				21,25	-1,45	16,99	20,5	17,7	93,16
13	Дизайнерський папір, глянцевий				23,32	-20,9	25,96	23,09	33,36	127,95
14	Крафтовий папір				54,99	19,39	70,5	54,37	73,4	74,46

Продовження таблиці 5.4

15	Дизайнерський папір				30,39	8,52	9,81	30,63	12,9	46,76
16	Синій пластик				28,59	-8,9	34,49	29,01	35,53	103,74
17	Зелений пластик				21,09	-15,12	19,94	20,84	26,5	126,99
18	Прозорий пластик	лінійка			64,07	10,49	91,66	-	-	-
19	Дерево				59,16	21,56	65,76	-	-	-

Побудовано графіки залежності світлоти (L) від виду задрукованого матеріалу (рис. 5.1 – зразки без підкладу, рис. 5.2 – зразки з підкладом).

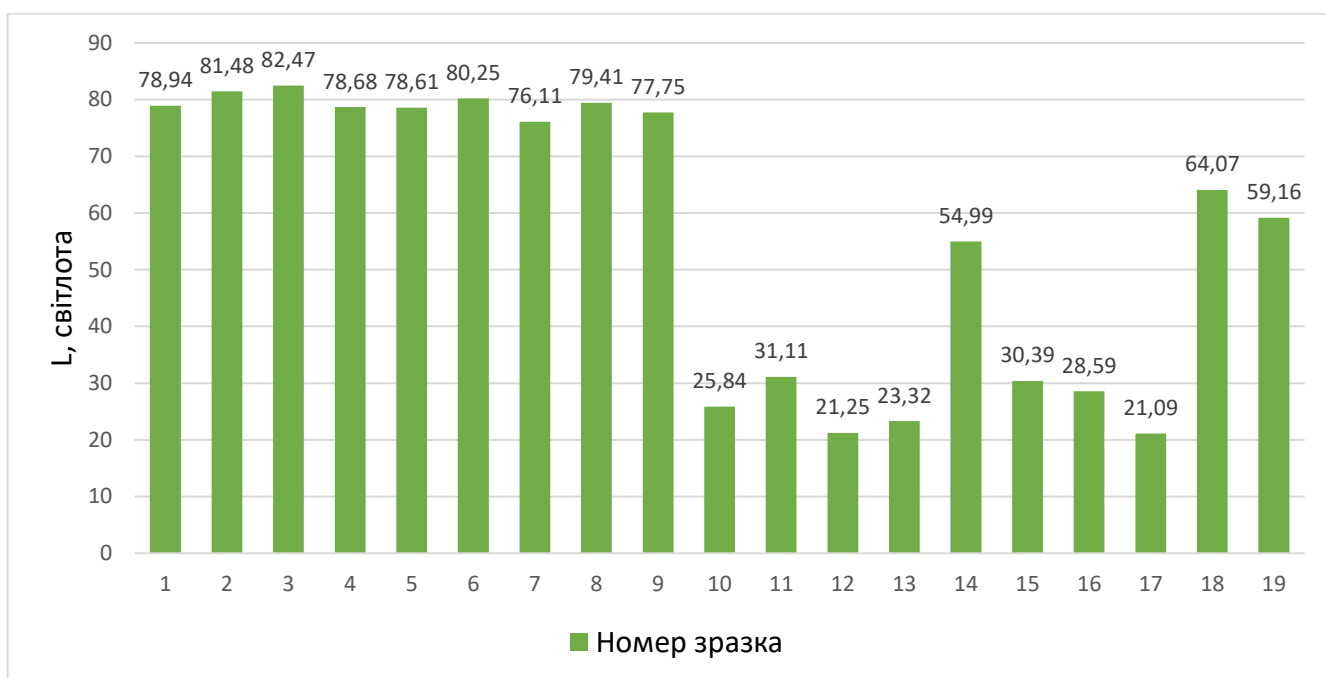


Рисунок 5.1 – Вплив задрукованого матеріалу на показник світлоти L при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу

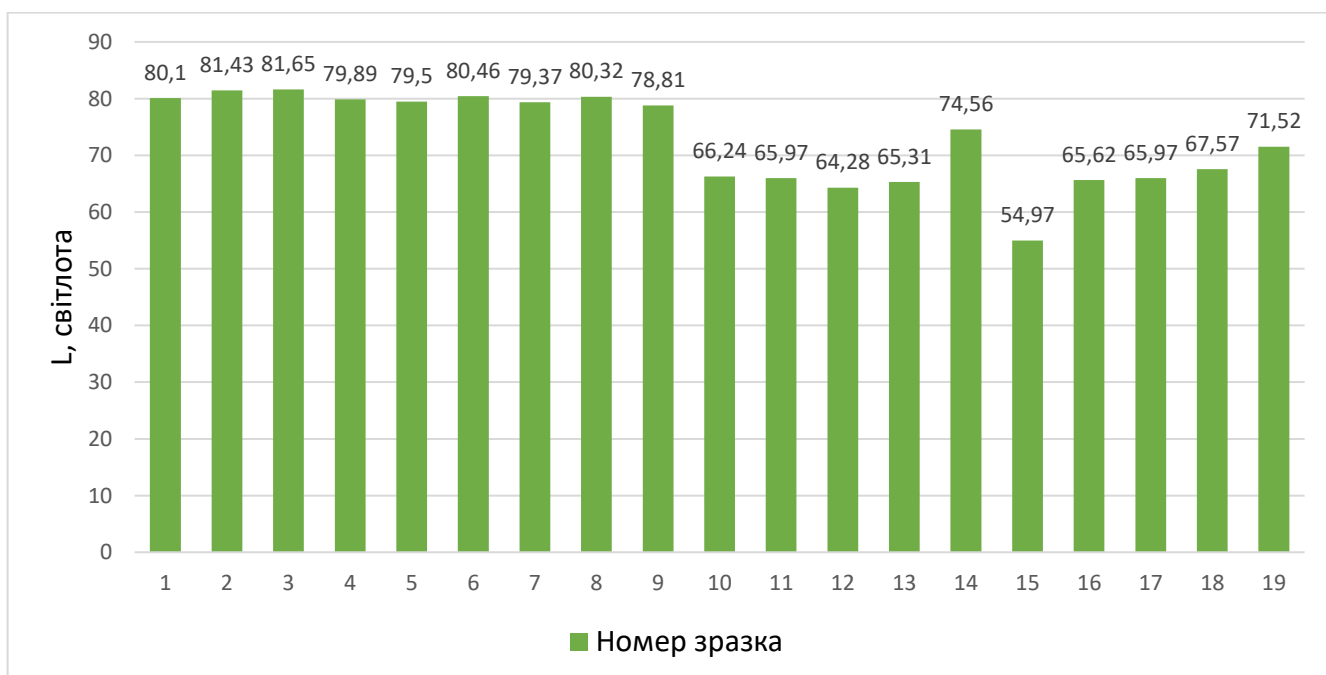


Рисунок 5.2 – Вплив задрукованого матеріалу на показник світлоти L при нанесенні корпоративного кольору на зразки з підкладом

Отже, на діаграмі видно, що найвищі показники у зразків крейдованого паперу та прозорої плівки, найменші – у зеленого пластику та темно-коричневого дизайнерського паперу. В загальному, можна зробити висновок, що чим темніший колір задрукованого матеріалу, тим нижчий показник світлоти, і візуально колір сприймається темнішим. Але нанесення попередньо на зразок матеріалу, який має свій власний колір, білого підкладу дозволяє зменшити колірні відхилення корпоративного кольору.

Побудовано графік залежності впливу задрукованого матеріалу на показник колірного відхилення ΔE для зразків без підкладу (рис.5.3).

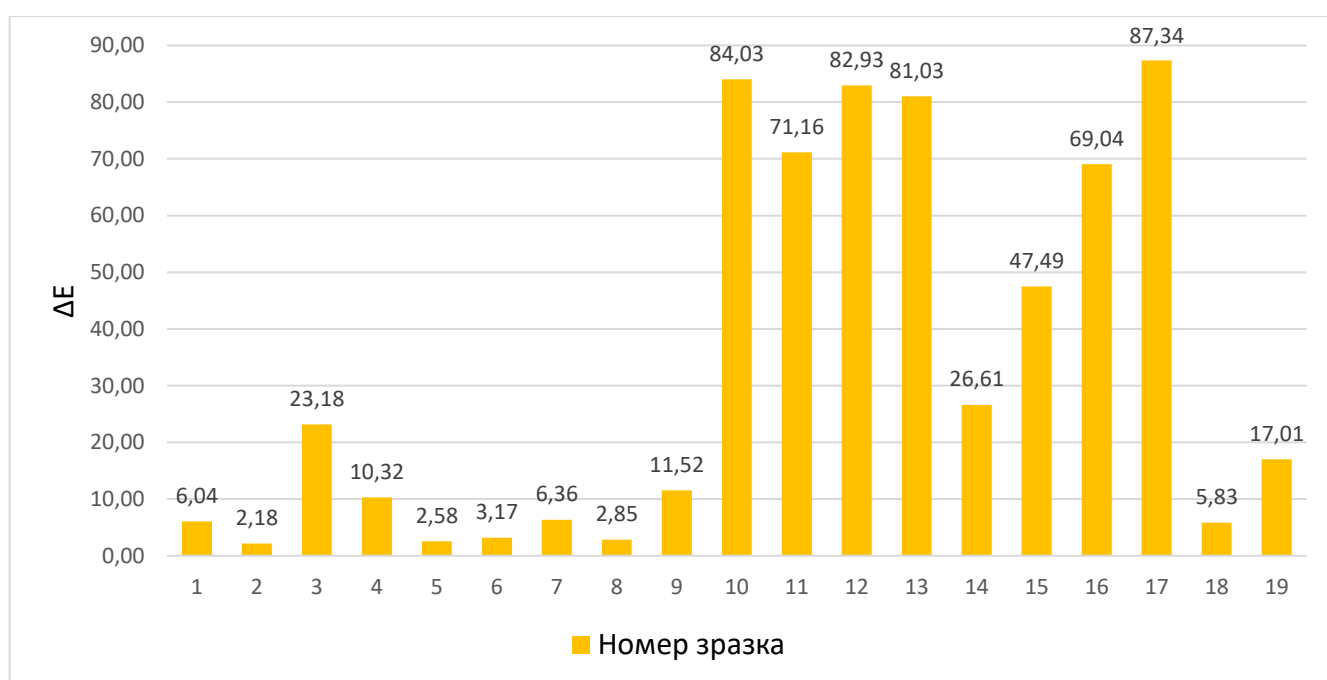


Рисунок 5.3 – Вплив задрукованого матеріалу на показник колірного відхилення ΔE при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу

Проаналізувавши діаграму можна зробити висновок, що при одноразовому нанесенні пантонної фарби, найбільший показник колірного відхилення мають забарвлені, темні зразки, такі як синій, червоний, темно-коричневий та зелений дизайнерські папери, а також синій та зелений пластик. Зразки крейдованого паперу, крафтового (світлого) паперу, прозорого пластику, прозорої плівки, та дерева мають досить низьку колірне відхилення, що свідчить про те, що чим світліша задруковувана поверхня, тим краща передача кольору.

Побудовано залежність колірного тону ΔH , від виду задруковуваного матеріалу:
рис. 5.4 – для зразків без підкладу.

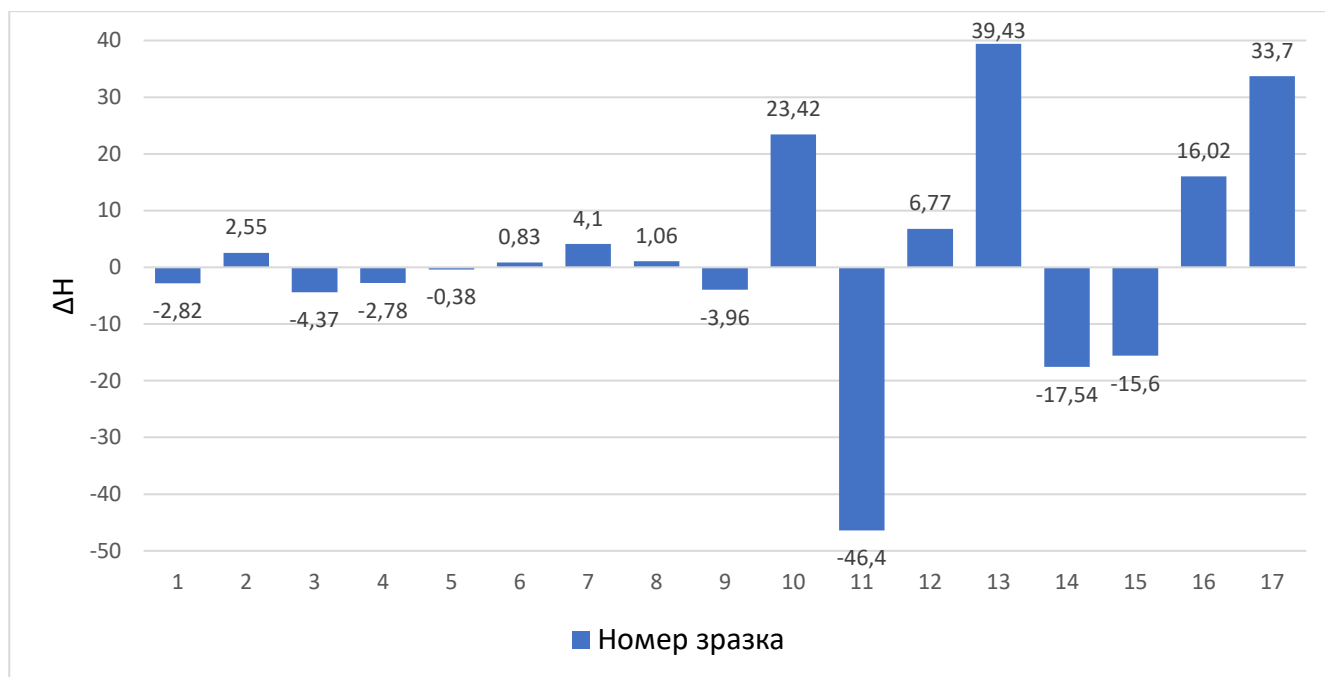


Рисунок 5.4 – Вплив задрукованого матеріалу на показник колірного тону ΔH при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу

Для оцінки показників колірного тону взято дані зі стандарту ISO 12647-2:2013.

Для тріадних фарб допустимі межі даного показника становлять не вище 3 одиниць. Проте даний стандарт розроблений для офсетного друку, тому варто врахувати також показники світлоти, колірного відхилення та візуального сприйняття. З діаграми (рис. 5.4) видно, що зразки 2, 6 та 8 мають показник колірного тону, який відповідає нормам офсетного друку, що свідчить про відтворення кольору максимально близько до оригіналу. Даним зразкам характерна світла та глянцева поверхня. В інших зразків зі світлою поверхнею, відхилення колірного тону перевищують норму несуттєво. На темних поверхнях відхилення ΔH є значними. Яскравим прикладом є темно-коричневий дизайнерський папір, значення колірного тону якого становить -46,4. Відповідно на таких зразках відтворення світлих корпоративних кольорів, навіть при наявності підкладу, не рекомендується.

Побудовано залежність оптичної густини від виду задрукованого матеріалу:
рис. 5.5 – для зразків з підкладом, рис. 5.6 – для зразків без підкладу.

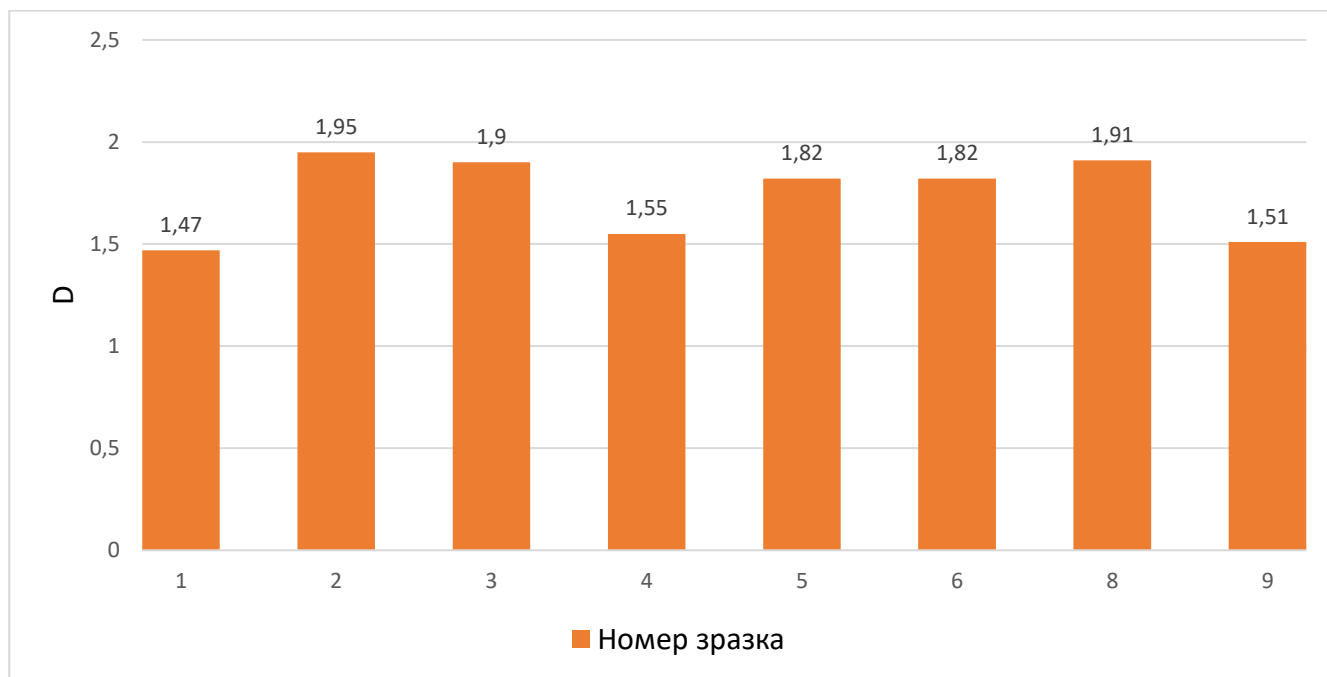


Рисунок 5.5 – Вплив задрукованого матеріалу на показник оптичної густини D при нанесенні корпоративного кольору на зразки з підкладом

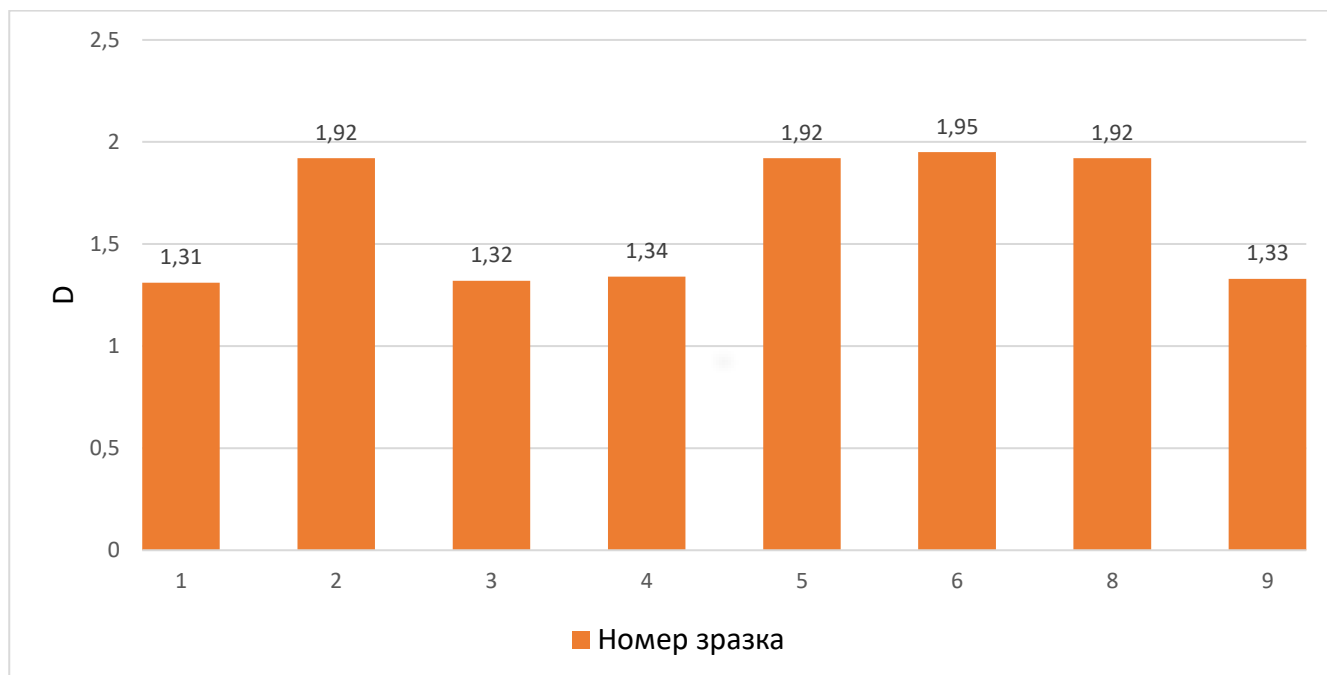


Рисунок 5.6 – Вплив задрукованого матеріалу на показник оптичної густини D при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу

Оптична густина — величина, що характеризує непрозорість шару матеріалу та вимірюється десятковим логарифмом величини, оберненої до коефіцієнта пропускання. Ця величина характеризує ступінь ослаблення оптичного випромінювання в шарах різних речовин (барвників, розчинів, проявлених фотоматеріалів і т.д.) за рахунок поглинання і розсіювання світла при проходженні його через досліджуваний шар. На оптичну густину впливає товщина фарбового шару й інтенсивність фарби, зволоження паперу, форм і тд [33].

Для прикладу візьмемо за основу значення оптичної густини для жовтої фарби за стандартами фірми Heidelberg оптична щільність $D = 1,45 \pm 0,04$. З графіку 5.6 видно, що при нанесенні корпоративного кольору на зразки без підкладу, ближчі всього до норм показники оптичної щільності у зразків 1, 3, 4 та 9. При нанесенні ж корпоративного кольору на зразки з підкладом (рис. 5.5), показник оптичної щільності зразка №1 відповідає нормі, а у зразків 4 і 9 має невелике відхилення від норми. Варто зазначити, що в зразки 1, 3, 4 та 9 характеризуються матовою поверхнею. Всі інші зразки мають значні відхилення показник D від норми.

5.5 Рекомендації за результатами досліджень

Важливим чинником, що впливає на якість відтворення графічної інформації є структура задруковуваної поверхні. Також змочуваність та всотувальна здатність задрукованого матеріалу має значний вплив на якість відтворюваного зображення, оскільки цілковита відсутність поглинання фарби спричинить її розтікання, що в свою чергу вплине на спотворення графічних елементів.

З отриманих даних можна сказати, що відбитки отримані трафаретним методом друку пантонними фарбами на світлих поверхнях, в особливості на зразках крейдованих паперів, мають найвищі показники, за якими характеризують якість відтворення кольору. На такі матеріали сміло можна наносити один шар пантонної фарби, щоб отримати якісне, насичене зображення, адже дані матеріали мають достатню всотувальну здатність. Темні та прозорі матеріали потребують додаткового шару білої фарби (підкладу) для того, щоб в результаті отримати зображення з правильною кольоропередачею та інтенсивністю кольору.

Безпосередньо на якість відтворення графічної інформації, значний вплив мають технологічні чинники, такі як: приведення фарби, рух ракеля, тип трафаретної сітки та її натяг, встановлення ракелю, його твердість, швидкість руху, точність розташування задрукованого матеріалу.

Недотримання технологічних режимів може спричинити різного роду дефекти:

- недостатнє/занадто сильне натягнення сітки – змазування відбитку, несуміщення фарб;
- неправильно обраний матеріал сітки, надто м'який/жорсткий ракель, невідповідний кут нахилу, з наявністю пошкоджень – спричиняють нерівномірну подачу фарби, її перенесення чи пошкодження сітки [34].

Тому важливо дотримуватись всіх технологічних режимів, правильно підбирати витратні матеріали для того щоб на виході отримати якісне та максимально близьке до оригіналу зображення.

Висновки до розділу 5

В даному розділі проведено огляд трафаретної технології друку в рекламно-сувенірній індустрії. Визначено, що дана технологія являється універсальною адже з її допомогою є можливість задруковувати різні матеріали (від паперу/картону до текстилю, дерева, металу та ін.), що є актуально для сувенірної продукції.

Було описано суть проведення експериментальної частини магістерської дисертації. Наведено та сформовано у таблицях характеристики досліджуваних матеріалів (різних видів паперу за типом поверхні, білизною, щільністю, а також зразків пластику, дерева та дизайнерського картону) та відбитків, отриманих за допомогою ручного трафаретного станка без підкладу та з білим підкладом. Інструментально визначено та представлено у табличному вигляді показники якості та точності відтворення пантонного кольору на представлених задруковуваних поверхнях (Lab, LCH, D, ΔE , ΔH).

Побудовано графічні залежності

- світлоти L від виду задруковуваного матеріалу;
- впливу задруковуваного матеріалу на показник колірного відхилення ΔE для зразків без підкладу;
- колірного тону ΔH , від виду задруковуваного матеріалу;
- оптичної густини D від виду задруковуваного матеріалу.

Проаналізувавши результати дослідження та графічні залежності сформульовано практичні рекомендації щодо технологічного процесу отримання відбитків на різних задруковуваних матеріалах технологією трафаретного друку.

РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Розрахунок витрат на матеріали

Витрати на всі матеріали в грошовому вираженні визначаються за формулою:

$$B_m = P_m \times C_m,$$

де P_m – потреба в матеріалі, обл. од;

C_m – ціна облікової одиниці певного матеріалу, грн.

Витрати на допоміжні матеріали складають 5% від суми витрат на основні матеріали. Транспортні витрати приймаємо у розмірі 10% від суми витрат на матеріали.

На основі розрахованих даних, було складено таблицю 6.1 по якій розраховуються вартість всіх основних та допоміжних матеріалів.

Таблиця 6. 1 — Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (P_m), обл. од.	Ціна обл. од. матеріалу (C_m), грн	Витрати на матеріали, грн
Трафаретна рама 60×60	1 рама	865	260	224952
Трафаретна сітка	м ²	3,82	262	1000
Ракель	1 ракель	8	2500	20000
Світлочутлива емульсія	1 кг	0,1282596	770	99
Футболки	1 футболка	100000	100	10000000
Сумки-шопери	1 сумка	100000	65	6500000
Фарби пластизольні	1 кг	23,15	640	14814
Плівка	1 аркуш	7033,95	0,3	2110
Кліше	1 кліше	2113	80	169040
Розчин спирту	мл/м2	0,14	80	12
Фарби для тампонного друку	1 кг	0,54	2300	1233
Чашки	1 чашка	36000	20	720000

Продовження таблиці 6.1

Ручки	1 ручка	300000	10	3000000
Брелки	1 брелок	7000	10	70000
Тонер для цифрового друку	1 кг	57,798	264	15259
Папір	1 аркуш	37,31	2,5	93
Сума витрат на основні матеріали ($B_{м.о}$)				20738612
Допоміжні матеріали ($B_{м.д}$)				1036931
Всього витрат на матеріали ($B_{м.о} + B_{м.д}$)				21775542
Транспортні витрати ($B_{м.тр}$)				2177554
Всього витрат на матеріали ($B_{м}$)				23953096

Основна заробітна плата основних робітників визначається за формулою:

$$ЗП_{о.о.} = T_v \times \Gamma,$$

де T_v – трудомісткість виготовлення видання, год.;

Γ – годинна тарифна ставку відповідного розряду, грн.

Основна заробітна плата допоміжних робітників визначається за формулою:

$$ЗП_{о.д.} = ЗП_{о.о.} \times K_{сп.},$$

де $ЗП_{о.о.}$ – основна заробітна плата основних робітників, грн;

$K_{сп.}$ – коефіцієнт співвідношення заробітної плати допоміжних робітників до заробітної плати основних робітників

Основна заробітна плата виробничих робітників розраховується за формулою:

$$ЗП_{о.} = ЗП_{о.о.} + ЗП_{о.д.}$$

Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників становлять 45% від основної заробітної плати виробничих робітників і розраховуються за формулою:

$$Д = ЗП_{о.} \times 0,45$$

Загальна сума витрат на заробітну плату виробничих робітників розраховується за формулою:

$$ЗП = ЗП_{о.} + Д$$

Розрахунки витрат на заробітну плату виробничих робітників наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6. 2 — Заробітна плата виробничих робітників

Назва тех. операції	Трудовісткість виготовлення (Т _в), год.	Штат обслуговування	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка, грн	ЗП о.о	ЗП о.д	ЗП о	ЗП, грн
Графічна станція	137,87	1	4	31	4273,87	1025,73	5299,59	2385
Виготовл. форм траф. др.	1848	1	5	35,24	65123,52	15629,64	80753,16	36339
Виготовл. форм тамп. др.	82,13	1	5	35,24	2894,38	694,65	3589,03	1615
Трафаретний друк	20	1	5	63,44	1268,8	152,26	1421,06	639
Тампонний друк	428,75	1	5	63,44	27199,9	3263,99	30463,89	13709
Цифровий друк	94,17	1	5	63,44	5973,93	716,87	6690,81	3011
Помічник друкаря + післядр. проц	2394,3	2	2	25,04	119906,54	14388,79	134295,33	60433
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)								72292
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)								34443
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)								119907
<i>Разом основна з/п основних робітників (ЗПо.о.)</i>								226641
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)								17350
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)								4133
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)								14389
<i>Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗПо.д.)</i>								35872
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗПо)								262513
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)								118131
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)								380644

$$V_{\text{соц.}} = 0,22 \times \text{ЗП},$$

де $V_{\text{соц.}}$ — відрахування на соціальні заходи, грн;

ЗП — заробітна плата виробничих робітників, грн.

$$V_{\text{соц.}} = 0,22 \times 380644 = 837421 \text{ грн.}$$

6.2 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування

Таблиця 6.3 — Вартість устаткування

Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн.
Обробка ілюстративного матеріалу	Моноблок	Apple iMac Pro	70
Кольороподіл			
Виготовлення др. форм для трафаретного друку	Копіювальна рама	GRAFOPRINT SBDA750	65
Промивання	Промивна кабіна	-	9,5
Виготовлення др. форм для тампонного друку	Експокамера	Winon WSS-400	25
Друк накладу на текстилі	Трафаретна др. машина	M&R SPORTSMAN EX5070	1567,5
Друк накладу на об'ємних виробках	Тампонна др. машина	Winon WN-137E	191
Друк накладу поліграфічної продукції	Цифрова др. машина	Canon imagePRESS C10010VP	1195,7
Розрізування	Різальна машина	Boway BW-4606 V7	54
Сушіння	Тунельна сушка	KN 75300U	334
Загальна вартість устаткування			3342,2

Таблиця 6.5 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачі в (P_c), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт витрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
Моноблок	0,37	137,87	1,1	56,11173	1,91	107,17
Копіювальна рама	2	1848		4065,6		7765,3
Експокамера	0,05	82,13		4,517333		8,63
Трафаретна др. машина	4,1	20		90,2		172,28
Тампонна др. машина	0,02	428,75		9,4325		18,02
Цифрова др. машина	4,87	94,17		504,4508		963,5
Різальна машина	0,8	254,13		223,6373		427,15
Тунельна сушка	22	1666,67		40333,33		77036,67
Разом витрати на електроенергію						86391,54

Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування становлять 40% від суми витрат на амортизацію, електроенергію та поточний ремонт устаткування і визначаються за формулою:

$$I_b = (B_a + B_e + B_{пр}) \times 0,4 ,$$

де B_a – витрати на амортизацію устаткування, грн;

B_e – витрати на електроенергію для технологічних потреб, грн;

$B_{пр}$ – витрати на поточний ремонт виробничого устаткування, грн.

$$I_b = 93392 \text{ грн.}$$

Витрати на утримання і експлуатацію устаткування розраховуються за формулою:

$$B_{уст} = B_a + B_e + B_{пр} + I_b ,$$

$$B_{уст} = 326872 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.6 — Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_3)	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо- години ремонтних робіт ($Ц_p$), грн.	Витрати на поточний ремонт (B_{np}), грн.
Моноблок	20	0,08	1,53	90	137,87
Копіювальна рама	40	1,00	40,00		3600
Експокамера	40	0,05	1,83		164,27
Трафаретна др. машина	400	0,01	4,44		400
Тампонна др. машина	400	0,24	95,28		8575,00
Цифрова др. машина	400	0,05	20,93		1883,33
Різальна машина	120	0,14	16,94		1524,8
Тунельна сушка	190	0,93	175,93		15833,33
Разом витрати на поточний ремонт					32118,6

6.3 Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Сума загальновиробничих витрат становить 160% від основної заробітної плати виробничих робітників і визначається за формулою:

$$B_{з-в} = 1,6 \times 3П_0 ,$$

$$B_{з-в} = 429613 \text{ грн.}$$

До загальногосподарських витрат ($B_{з-г}$) відносяться витрати на управління підприємством, витрати на проведення науково-дослідних робіт, на стандартизацію та інше. Загальногосподарські витрати становлять 180% від основної заробітної плати виробничих робітників і визначаються за формулою:

$$B_{з-г} = 1,8 \times 3П_0 ; B_{з-г} = 483315 \text{ грн.}$$

6.4 Розрахунок повної собівартості тиражу

Позавиробничі витрати становлять 0,7% від виробничої собівартості й розраховуються за формулою: $V_{пв} = 0,007 \times 25667887 = 179675$ грн.

Повна собівартість тиражу розраховується за формулою:

$$C_{п} = C_{в} + V_{пв} ; C_{п} = 25667887 + 179675 = 25847563 \text{ грн.}$$

6.5 Розрахунок відпускної ціни

Таблиця 6.7 — Собівартість та відпускна ціна продукції

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали ($V_{м}$)	23953096
Витрати на заробітну плату (ЗП)	389337
Відрахування на соціальні заходи ($V_{соц}$)	85654
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($V_{уст}$)	326872
Загальновиробничі витрати ($V_{з-в}$)	429613
Загальногосподарські витрати ($V_{з-г}$)	483315
Виробнича собівартість ($C_{в}$)	25667887
Позавиробничі витрати ($V_{пв}$)	179675
<i>Повна собівартість тиражу ($C_{п}$)</i>	<i>25847563</i>

6.6 Основні техніко-економічні показники проєкту

Таблиця 6.8 — Основні техніко-економічні показники проєкту

Назва показника	Облікова. од	Значення
Випуск продукції в оптових цінах	тис. грн.	26973
в т.ч. без врахування витрат на задрук. матер	тис. грн.	6751
Випуск продукції в натуральному вираженні	тис. арк. прог.	1158
Середньоспискова чисельність робітників	чол.	16
Середньорічний виробіток 1 робітника	тис. грн.	422,21
Фонд заробітної плати робітників	тис. грн.	389,34
Середня заробітна плата 1 робітника	тис. грн.	24,35
Собівартість продукції	тис. грн.	25848
Витрати на 1 грн. товарної продукції	тис. грн.	0,96
Оптова ціна 1 тис. арк. прог.	тис. грн.	23,29
Середньорічна вартість основних виробничих фондів засобів з урахуванням коефіцієнта зайнятості	тис. грн.	565,47
Витрати на задруковуваний метріал	тис. грн.	20222,11
Прибуток по товарній продукції	тис. грн.	1125,09
Рентабельність продукції	%	20,00
Рентабельність основних виробничих фондів	%	199,0
Капіталовкладення	тис. грн.	3862,87
Термін окупності	роки	0,5

Висновки до розділу 6

Даний розділ містить економічні розрахунки сформовані в таблиці. Було розраховано витрати на матеріали, заробітну плату робітників, відрахування на соціальні заходи, витрати на утримання і експлуатацію устаткування, витрати на амортизацію устаткування, витрати на електроенергію для технологічних потреб, витрати на поточний ремонт виробничого устаткування, інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування, загальновиробничі та загальногосподарські витрати, повну собівартості тиражу та відпускну ціну тиражу.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської дисертації був проведений огляд професійної та технічної літератури. Відповідно до мети і поставлених завдань було розроблено технологічний процес виготовлення продукції рекламної агенції. Наведено технологічні характеристики всіх одиниць у розгорнутому промисловому завданні та наведено схеми спуску полос.

Було обрано три технології друку, а саме трафаретний, тампонний і цифровий, після детального аналізу всіх можливих варіантів виготовлення рекламно-сувенірної продукції. Підібрано необхідне устаткування в результаті порівняння декількох виробників, а також витратні матеріали для здійснення технологічних операцій.

Для кращого відтворення процесу, було розроблено загальні технологічні блок-схеми, які відображають поетапність операцій процесу та маршрутно-технологічну карту виготовлення продукції, в якій наведено все необхідне обладнання, витратні матеріали, технологічні режими та засоби контролю якості кожного етапу. Було розраховано площу виробничого приміщення, враховуючи габарити устаткування та виконано креслення плану приміщення рекламної агенції.

В ході проведення експериментальної частини магістерської дисертації було проведено огляд трафаретної технології друку в рекламно-сувенірній індустрії та визначено, що дана технологія являється актуально для сувенирної продукції. Було описано суть досліджу, наведено та сформовано у таблиці характеристики досліджуваних матеріалів та відбитків, отриманих за допомогою ручного трафаретного станка. Побудовано графічні залежності результатів дослідження, проаналізувавши які сформульовано практичні рекомендації щодо технологічного процесу отримання відбитків на різних задруковуваних поверхнях досліджуваною технологією.

Проведено економічні розрахунки всіх витрат, визначено собівартість продукції та відпускну ціну одиниці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Владимирская А. Нестандартный учебник по рекламе / А. Владимирская, П. Владимирский – Ростов на Дону : Феникс, 2004. – 67 с.
2. Трафаретный друк [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://drukarstvo.com/trafaretnyj-druk/>
3. Тамподрук - технологія для масового застосування [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kopibum.com/tampodruk---tekhnolohiia-dlia-masovoho-zastosuvannia-65/>
4. Термотрансфер vs сублимация. Выбираем и сравниваем. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.livemaster.ru/topic/1965057-termotransfer-vs-sublimate-siya-vybiraem-i-sravniваем>
5. Полуавтомат для печати по ткани серия НАТ модели 3550/4/1, НАТ 5070/4/1 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://schulze-polyform.com.ua/product/auto-hat-3550_5070-4-1/
6. Трафаретная автоматическая карусельная печатная машина по футболкам и трикотажному крою M&R SPORTSMAN EX5070 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://procstore.com.ua/p397485181-trafaretnaya-avtomaticheskaya-karuselnaya.html>
7. ROQprint NANO [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://roqinternational.com/product/screen-printing-machines/roqprint-nano/>
8. New Jolly Matic [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.mismatic.com/en/portfolio/carousel-automatic-screen-printing-machine-model-new-jolly-matic/>
9. Полуавтоматический четырехкрасочный тампонный станок WN-137E с закрытой ракельной системой [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.spmachine.ru/pad_printing_machine_wn-137e.htm
10. TP-250S4气动左右穿梭移印机 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.beijingyingmai.com/cp/html/135.html>

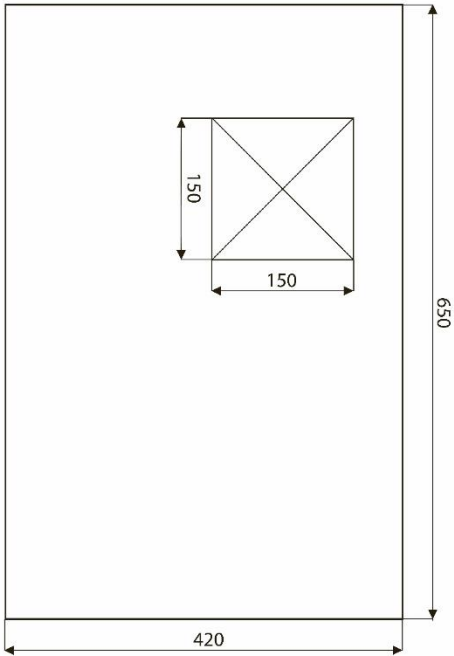
11. Модель: TIC-187SD [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.printsnab.ru/shop/model.php?id=3650>
12. ЧЕТЫРЁХКРАСОЧНЫЙ ТАМПОСТАНОК KENT PROMOTOR 4 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://sp-tech.ru/pechatnoe_oborudovanie/oborudovanie_dlya_tamponnoy_pechati/stanki_chetirhkrasochnie/chetirhkrasochniy_tampostanok_kent_promotor_4_125.html
13. Canon imagePRESS C10010VP Технічні характеристики [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.canon.ua/business-printers-and-faxes/imagepress-c10010vp-series/specifications/>
14. HP INDIGO PRESS 7900 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.uniprint.ua/catalog/commercial-digital-printing-presses-hp-indigo/hp-indigo-press-7900>
15. Цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://it-arsenal.com.ua/product/tsifrovaya-pechatnaya-mashina-xerox-versant-3100-press/>
16. Рулонная цифровая печатная машина XEIKON 9600/9800 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://machouse.ua/solutions/s2/print/xeikon/rulonnaja-tsifrovaja-pechatnaja-mashina-xeikon-9800.html>
17. iMac Pro [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.apple.com/ru/imac-pro/specs/>
18. HP Pavilion All-in-One 27-xa0009ur (4XH23EA) White [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://hard.rozetka.com.ua/hp_all_in_one_4xh23ea/p126308410/?gclid=CjwKCAiA2O39BRBjEiwApB2IkkaA2ACROXGQ9S0BehFEle09D8yEwT4Q1V9F5SIGPzdAcHOHSaUsLwBoC49QQA_vD_BwE

19. Компьютер-моноблок Asus Z272SDK-BA062R Black [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
https://comfy.ua/komp-juter-monoblok-asus-z272sdk-ba062r-black.html?partner=google&gclid=CjwKCAiA2O39BRBjEiwApB2IknOruFVftaNADFwKWYyYvJvRErJoHnTOqAwT4vD_k4yBMOEJE-ljaqxoCV20QAvD_BwE&gclsrc=aw.ds
20. Копіювальні рами GRAFOPRINT SBDA750 [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
<https://www.bronko.com.ua/katalog/poligraficheskoe-oborudovaniya/kopirovalnyie-ramyi/>
21. NuArc First Light Exposure System [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
<https://sourceone.nazdar.com/P/3075/First-Light-Exposure-System>
22. NuArc MSP 3140 Multi-Spectrum Exposure System [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sourceone.nazdar.com/P/3683/MSP-3140-Multi-Spectrum-Exposure-System>
23. Экспокамера (экспонирующая камера) Winon WSS-400 [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
<https://www.foroffice.ru/products/description/28697.html>
24. Экспокамера (экспонирующая камера) Nisaya UV-300 [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
<https://www.foroffice.ru/products/description/121374.html>
25. Экспокамера (экспонирующая камера) Stels 10 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.foroffice.ru/products/description/166026.html>
26. Тепловые туннельные сушки SCHULZE KN 75200U, KN 75300U [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://schulze-polyform.com.ua/product/tunnel-schulze-kn-75/>
27. Гільйотина електрична Boway BW-4606 V7, з підставкою [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kadr.lviv.ua/ofisne-obladnannia/rizalne-obladnannia/hiliotynty-elektrychni/hiliotyntyna-elektrychna-boway-bw-4606-v7-z-pidstavkoiu>

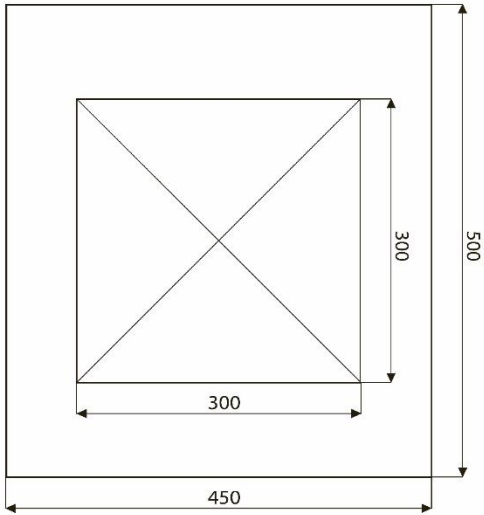
28. Різак Dahle 846 430мм [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kadr.lviv.ua/ofisne-obladnannia/rizalne-obladnannia/hiliotyny-mekhanichni/rizak-dahle-846-430mm-4030020>
29. Різак Cutstream HQ 451, 450мм [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kadr.lviv.ua/ofisne-obladnannia/rizalne-obladnannia/rizaky-sabelni/rizak-cutstream-hq-451-450mm-4020356>
30. Синтетическая бумага Synaps [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://machouse.ua/consumables/catalog/synthetic_paper/cintetичeckaja-bumaha-synaps.html
31. МОЖЛИВОСТІ І МЕЖІ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://snp.kiev.ua/ST1.htm>
32. Sericol Seristar SX Range of Inks [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.inkandsolvents.co.uk/product/sericol-seristar-sx-range-of-inks/>
33. Вимоги до точності відтворення оригіналів у друкарському процесі [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://studopedia.com.ua/1_43589_vimogi-do-tochnosti-vidtvorennja-originaliv-u-drukarskomu-protsesi.html
34. Хайди ТоливерНигро. Технологии печати : учеб. пособие для вузов / Хайди ТоливерНигро. — М. : ПРИНТМЕДИА центр, 2006. — 232 с.

ДОДАТКИ

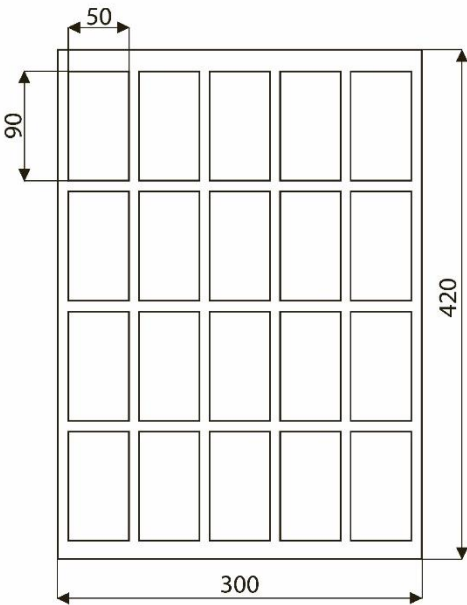
СПУСКИ ПОЛОС



ФУТБОЛКА



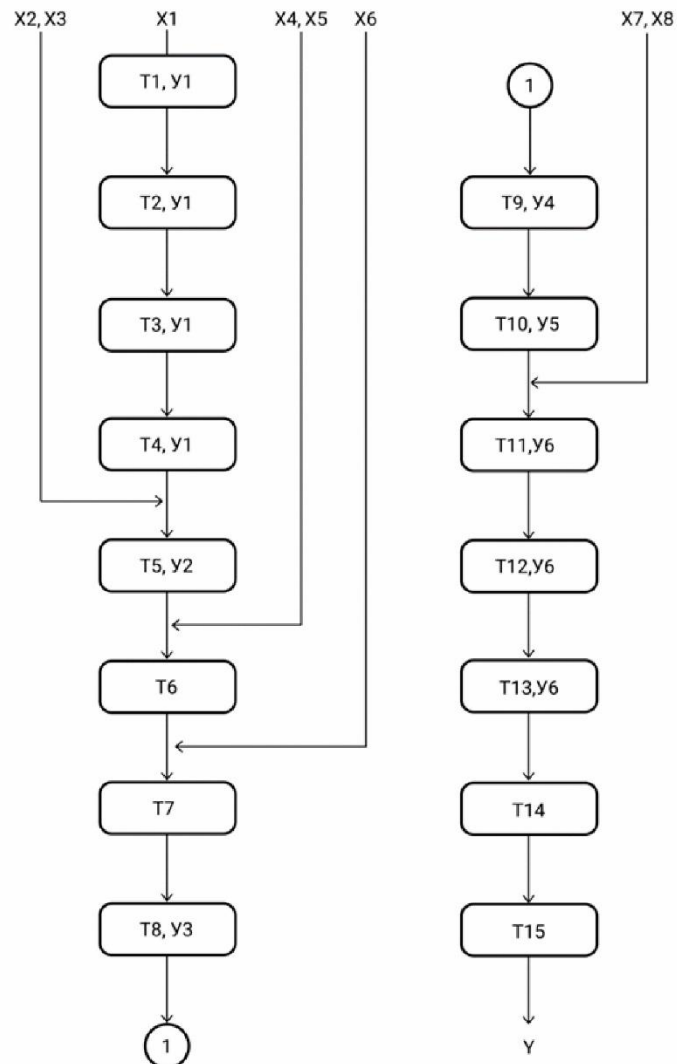
СУМКА-ШОПЕР



ВІЗИТКИ

Рекламна агенція з виготовлення сувенірів продукції з дослідженнями відтворення кольору									
Диз. Арх.	Нр. дизайну	Підпис	Дата	Лист			Маса		
Розроб.	Вайлик Т. О.			Спуск полос			Артикул 1		
Перевір.	Петруха Є. О.			СТ-91мп			Артикул 7		
Т. контакт.							ВПІ КТІ ім. Ігоря Савурського		
Н. контакт.									
Дата	Рок Т. А.								

БЛОК-СХЕМА ТРАФАРЕТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКУ



ПОЯСНЕННЯ ДО БЛОК-СХЕМИ

Т — ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ:
 Т1 — ОФОРМЛЕННЯ ЗАМОВЛЕННЯ;
 Т2 — ЗАПИС ІНФОРМАЦІЇ;
 Т3 — ОБРОБКА ІЛЮСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ;
 Т4 — КОЛЬОРОПОДІЛ;
 Т5 — ВИГОТОВЛЕННЯ МАКЕТУ;
 Т6 — МОНТАЖ СІТКИ НА ДРУКАРСЬКУ ФОРМУ;
 Т7 — НАНЕСЕННЯ СВІТЛОЧУТЛИВОЇ ЕМУЛЬСІЇ;
 Т8 — ЕКСПОНУВАННЯ ДРУКАРСЬКОЇ ФОРМИ;
 Т9 — ПРОМИВКА ФОРМИ;
 Т10 — СУШКА;
 Т11 — ПРИЛАДКА ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ;
 Т12 — ОТРИМАННЯ ПРОБНИХ ВІДБИТКІВ;
 Т13 — ДРУК НАКЛАДУ;
 Т14 — СУШКА ВІДДРУКОВАНИХ ВИРОБІВ;
 Т15 — ПАКУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ.

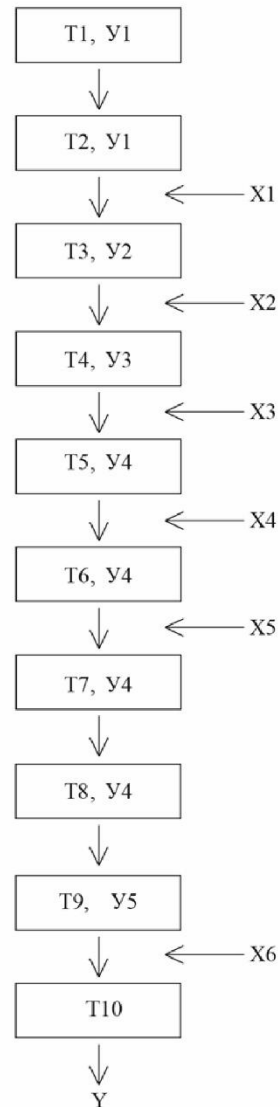
У — УСТАТКУВАННЯ:
 У1 — МОНОБЛОК APPLE IMAC PRO;
 У2 — ЦИФРОВИЙ ПРИНТЕР CANON IMAGEPRESS C10010VP;
 У3 — КОПІЮВАЛЬНА РАМА GRAFOPRINT SBDA750;
 У4 — ПРОМИВНИЙ ПРИСТРІЙ;
 У5 — СУШКА KN 75300U;
 У6 — ТРАФАРЕТНА ДРУКАРСЬКА МАШИНА M&R SPORTSMAN EX5070.

Х — ВИТРАТНІ МАТЕРІАЛИ:
 Х1 — МАКЕТ;
 Х2 — ТОНЕР CANON FC/PC;
 Х3 — ПЛІВКА XEROX 003R98201 SR;
 Х4 — СІТКА SEFAR PET 1500 150/380-27Y PW;
 Х5 — ДРУКАРСЬКА ФОРМА;
 Х6 — СВІТЛОЧУТЛИВА ЕМУЛЬСІЯ SAATIGRAF 3034 (EC 240);
 Х7 — МАТЕРІАЛ;
 Х8 — ФАРБИ RUTLAND.

Y — ГОТОВА ПРОДУКЦІЯ.

				Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору						
										</

БЛОК-СХЕМА ТАМПОННОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКУ



ПОЯСНЕННЯ ДО БЛОК-СХЕМИ

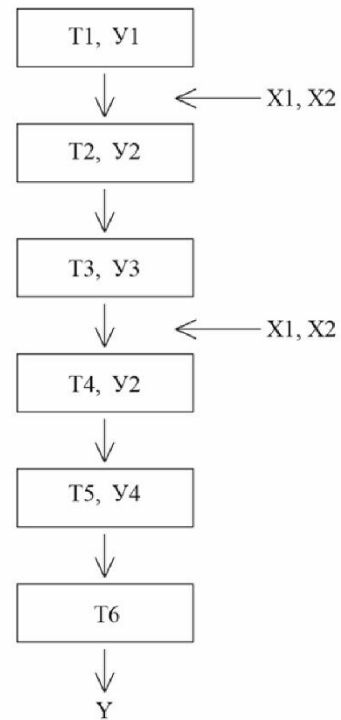
Т — ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ:
 Т1 — ОФОРМЛЕННЯ ЗАМОВЛЕННЯ;
 Т2 — КОЛЬОРОПОДІЛ;
 Т3 — ВИГОТОВЛЕННЯ КЛІШЕ (ЕКСПОНУВАННЯ);
 Т4 — ПРОМИВАННЯ;
 Т5 — ПІДГОТОВКА ОСТНАСТКИ
 ТА ВСТАНОВЛЕННЯ КЛІШЕ;
 Т6 — ЗМІШУВАННЯ, ПІДГОТОВКА ФАРБ;
 Т7 — ПРИЛАДКА;
 Т8 — ДРУК ТИРАЖУ;
 Т9 — СУШКА;
 Т10 — ПАКУВАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

У — УСТАТКУВАННЯ:
 У1 — МОНОБЛОК APPLE IMAC PRO;
 У2 — ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕКСПОНУВАННЯ
 WINON WSS-400;
 У3 — ПРОМИВНИЙ ПРИСТРІЙ;
 У4 — ТАМПОННА ДРУКАРСЬКА МАШИНА
 WINON WN-137E;
 У5 — СУШКА KN 75300U.

Х — ВИТРАТНІ МАТЕРІАЛИ:
 Х1 — КЛІШЕ ФОТОПОЛІМЕРНЕ СПИРТОВИМИВНЕ
 ST- 52;
 Х2 — РОЗЧИН СПИРТУ;
 Х3 — ОСТНАСТКА;
 Х4 — ФАРБИ TAMPASTAR TPR;
 Х5 — ЗАДРУКОВУВАНА ПРОДУКЦІЯ;
 Х6 — ПАКУВАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ.

Y — ГОТОВА ПРОДУКЦІЯ.

БЛОК-СХЕМА ЦИФРОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКУ



ПОЯСНЕННЯ ДО БЛОК-СХЕМИ

Т — ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ:
 Т1 — ОФОРМЛЕННЯ ЗАМОВЛЕННЯ;
 Т2 — ПРОБНИЙ ДРУК;
 Т3 — КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВІДБИТКІВ
 ПРОБНОГО ДРУКУ;
 Т4 — ДРУК ТИРАЖУ;
 Т5 — ПОРІЗКА;
 Т6 — ПАКУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ;

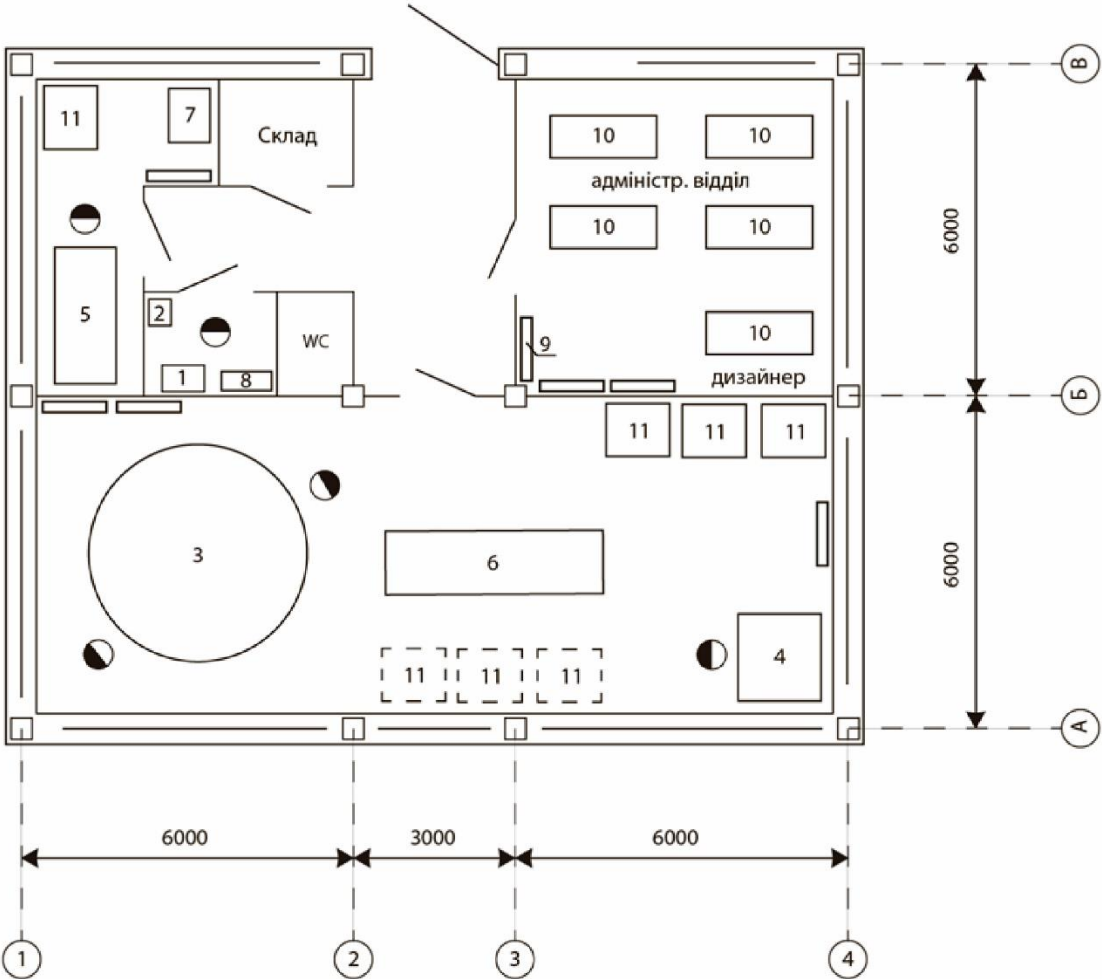
У — УСТАТКУВАННЯ:
 У1 — МОНОБЛОК APPLE IMAC PRO;
 У2 — ПРИНТЕР CANON IMAGEPRESS
 C10010VP;
 У3 — ДЕНСИТОМЕТР X-RITE 520;
 У4 — РІЗАЛЬНА МАШИНА BOWAY
 BW-4606 V7;

Х — ВИТРАТНІ МАТЕРІАЛИ:
 Х1 — ТОНЕРИ CANON FC/PC;
 Х2 — ПАПІР AGFA SYNAPS XM;

Y — ГОТОВА ПРОДУКЦІЯ.

					Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору		
Вн. Арм.	В'їз. розр.	Підпис	Догов.		Лп	Мес	Місто
Розроб.	Виконав Т. О.				Блок-схеми технологічних процесів виготовлення продукції тампонами та цифровими способами друку		
Перевір.	Чайковська К. О.				Арм. 3 Арм. 7		
Г. конст.							
Н. конст.							
Замб.	Реш Т. А.				СТ-91м		
					ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського		

ПЛАН ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ

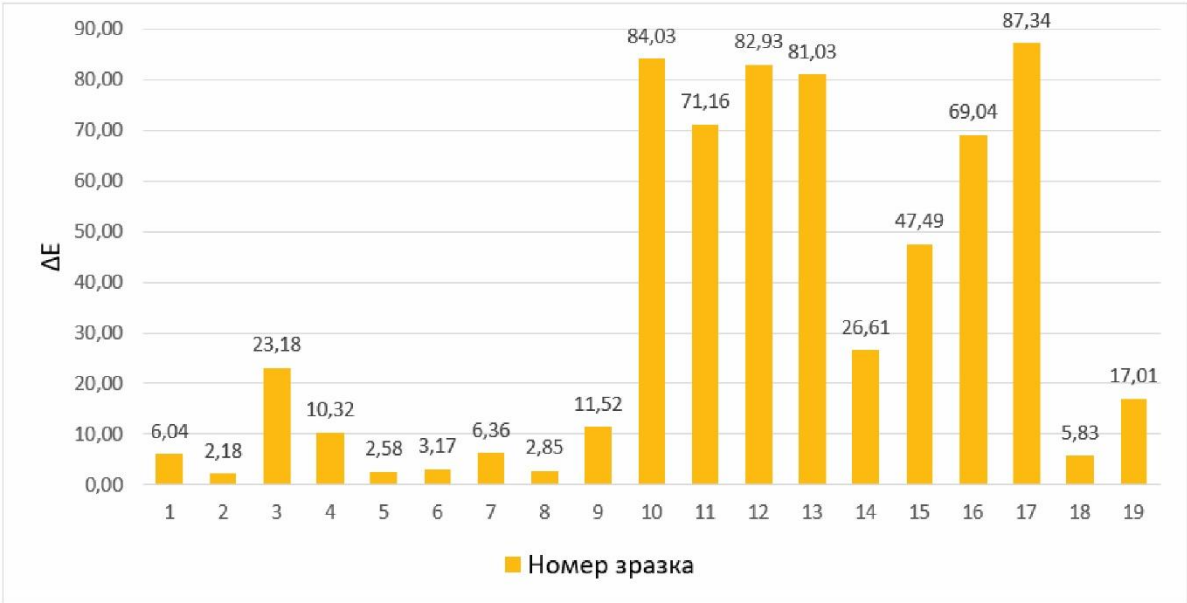


Позначення на рисунку	Найменування	Характеристика (Ш×Г×В), мм
1	Копіювальна рама GRAFOPRINT SBDA750	800×500×700
2	Експокамера Winon WSS-400	550×420×180
3	Трафаретна друкарська машина M&R SPORTSMAN EX5070	Діаметр – 4110
4	Тампонна друкарська машина Winon WN-137E	1560×1650×1690
5	Цифрова друкарська машина Canon imagePRESS C10010VP	2586×1152×1456
6	Тунельна сушка SCHULZE KN 75300U	4100×1200×1550
7	Гільйотина електрична Boway BW-4606 V7	1020×780×1325
8	Промивний пристрій	950×360×1900
9	Стелажі	1200×200
10	Робочі столи	2000×800
11	Палети для продукції	1200×1000

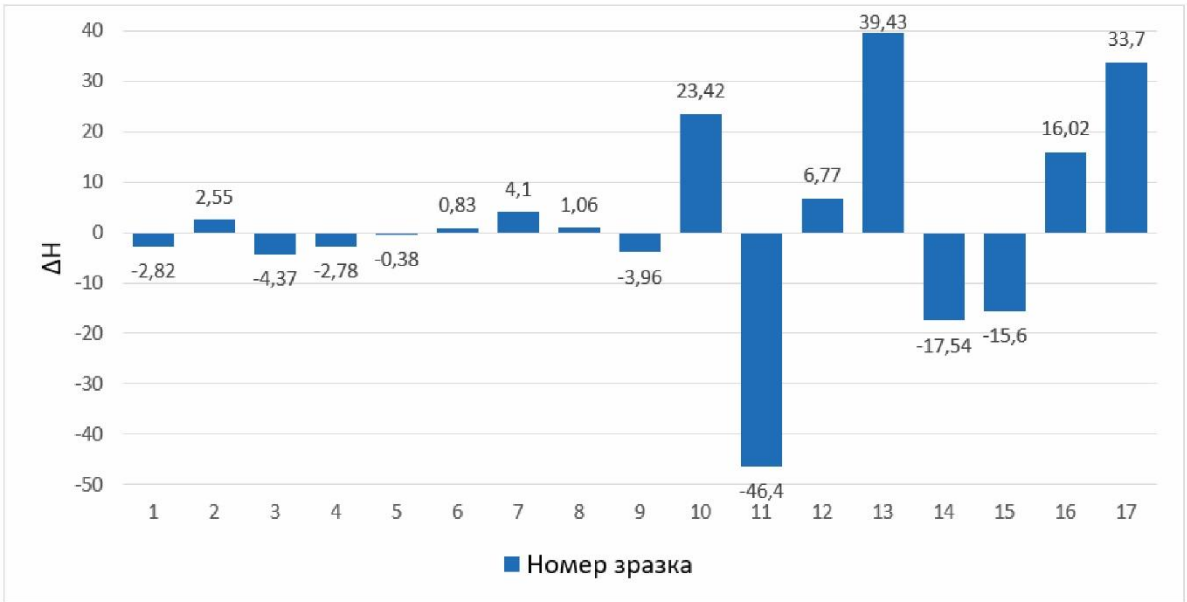
Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору			
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис
Розроб.	Беленко Т. О.	Підпис	Дата
Перевір.	Чепурна К. О.	Підпис	Дата
Т. копр.		Підпис	Дата
Н. копр.		Підпис	Дата
Затв.	Розв. Т. А.	Підпис	Дата
План виробничого приміщення			
СТ-91мм			
ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського			

ГРАФІКИ ЗАЛЕЖНОСТІ СВІТЛОТИ (L) ВІД ВИДУ ЗАДРУКОВУВАНОГО МАТЕРІАЛУ

ГРАФІКИ ЗАЛЕЖНОСТІ КОЛІРНОГО ВІДХИЛЕННЯ ТА КОЛІРНОГО ТОНУ ПРИ НАНЕСЕННІ КОРПОРАТИВНОГО КОЛЬОРУ НА ЗРАЗКИ БЕЗ ПІДКЛАДУ



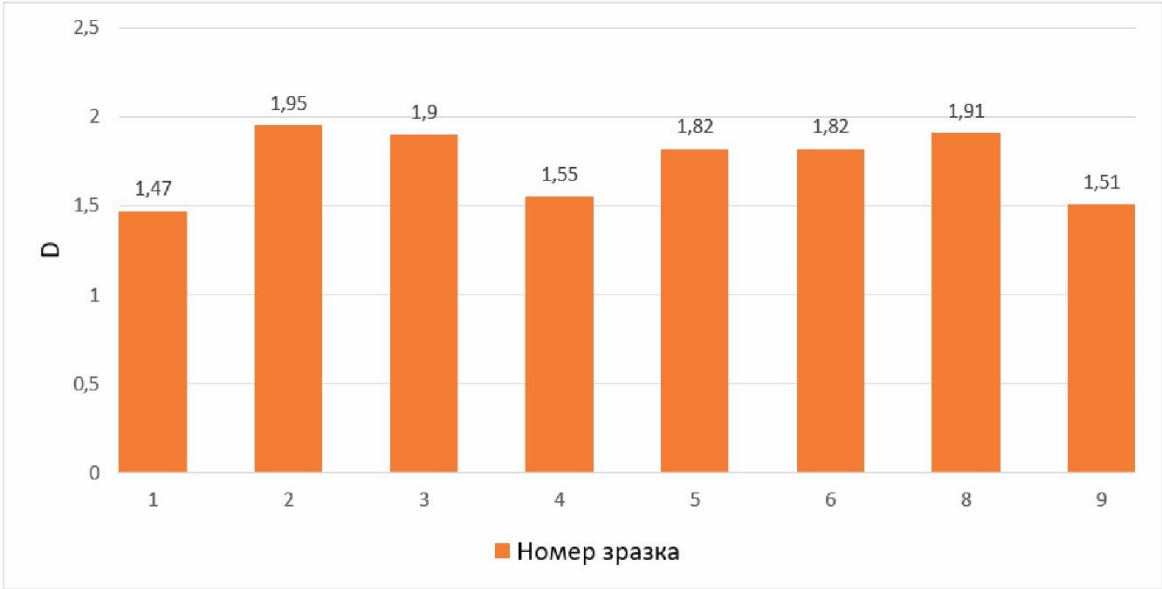
ВПЛИВ ЗАДРУКОВАНОГО МАТЕРІАЛУ НА ПОКАЗНИК КОЛІРНОГО ВІДХИЛЕННЯ ΔE ПРИ НАНЕСЕННІ КОРПОРАТИВНОГО КОЛЬОРУ НА ЗРАЗКИ БЕЗ ПІДКЛАДУ



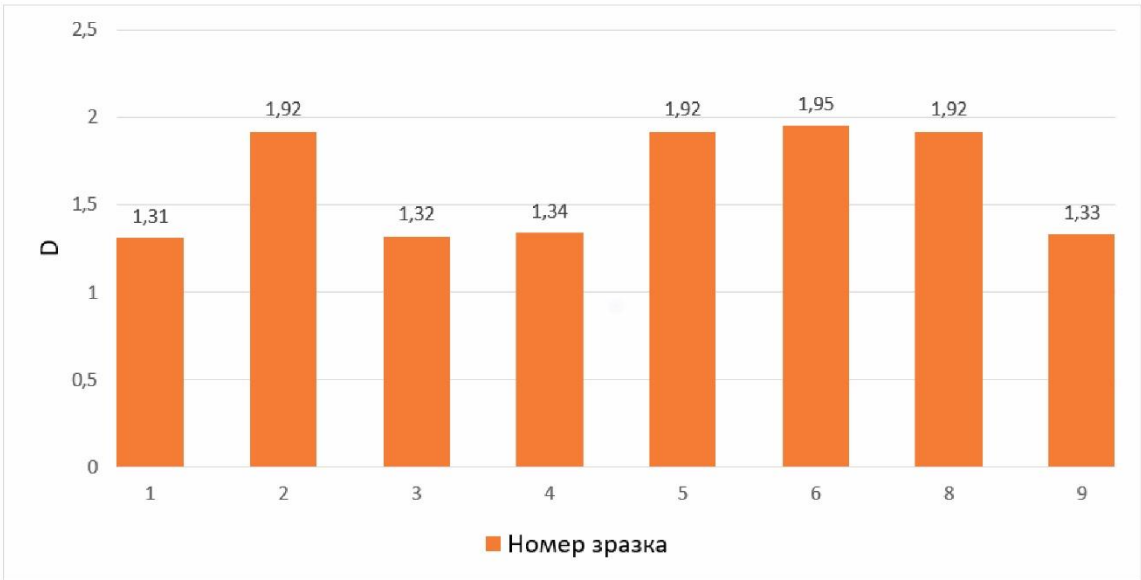
ВПЛИВ ЗАДРУКОВАНОГО МАТЕРІАЛУ НА ПОКАЗНИК КОЛІРНОГО ТОНУ ΔH ПРИ НАНЕСЕННІ КОРПОРАТИВНОГО КОЛЬОРУ НА ЗРАЗКИ БЕЗ ПІДКЛАДУ

				Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору			
Зам. Арх.	№ докум.	Тікето	Дата	Графіки залежності кольорового відхилення та кольорового тону			
Розроб.	Беленко Т. О.				Літ.	Маса	Масштаб
Перевір.	Чечурна К. О.				Аркуш 6	Аркуш 7	
Т. контр.							
Н. контр.							
Дата	Розр. Т. А.				СТ-91mm		
					ВПІ КТІ ім. Ігоря Сікорського		

ГРАФІЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ ВІД ВИДУ ЗАДРУКОВУВАНОГО МАТЕРІАЛУ



ВПЛИВ ЗАДРУКОВАНОГО МАТЕРІАЛУ НА ПОКАЗНИК ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ D ПРИ НАНЕСЕННІ КОРПОРАТИВНОГО КОЛЬОРУ НА ЗРАЗКИ З ПІДКЛАДОМ



ВПЛИВ ЗАДРУКОВАНОГО МАТЕРІАЛУ НА ПОКАЗНИК ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ D ПРИ НАНЕСЕННІ КОРПОРАТИВНОГО КОЛЬОРУ НА ЗРАЗКИ БЕЗ ПІДКЛАДУ

				Рекламна агенція з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням відтворення кольору		
Зам.	Апр.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Маса
Розроб.	Висілюк Т. О.					Масштаб
Перевір.	Чепурна К. О.					
Т. контр.					Аркуш 1	Аркуш 7
Н. контр.					ВГП КП ім. Ігоря Сікорського	
Затв.	Рейс Т. А.				СТ-91мп	